

INHALT

Inhalt	I
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit	1
1.2 Aufbau der Arbeit	1
2 Vorstellung des Unternehmens	2
2.1 Unternehmensgeschichte und Aufbau	2
2.1.1 Geschichte	2
2.1.2 Aufbau	3
2.2 Allgemeiner Aufbau der Produktionsanlagen	4
2.3 Aufbau und Organisation der Abteilung Technik	5
3 Grundlagen der Instandhaltung	7
3.1 Grundbegriffe	7
3.2 Definition Instandhaltungsstrategien	10
3.3 EDV in der Instandhaltung	12
4 IST-Zustand im Unternehmen	13
4.1 Nutzung eines IPS-Systems	13
4.2 Auswertungsmöglichkeiten EAM	13
4.3 Begriffe die im Unternehmen Anwendung finden	14
5 Methoden zur Bewertung der Instandhaltung	16
5.1 Balanced-Scorecard	16
5.1.1 Definition Balanced-Scorecard	16
5.1.2 Kennzahlen und Perspektiven einer Balanced-Scorecard	17
5.2 Benchmarking	18
5.2.1 Definition Benchmarking	18
5.2.2 Arten des Benchmarking	19
5.3 Zusammenspiel von Balanced-Scorecard und Benchmarking	23
6 Strategiefestlegung	25
6.1 Abbildung der Geschäftsprozesse der Instandhaltung	26

6.2	<i>Aufstellung eines Zielsystems</i>	27
6.3	<i>Ermittlung entscheidender Einflussfaktoren</i>	28
6.4	<i>Auswahl von Kennzahlen</i>	29
6.5	<i>Festlegung und Erhebung von Basiszahlen</i>	34
6.5.1	Basiszahlen mit Bezug auf Kosten	34
6.5.2	Basiszahlen mit Bezug auf Arbeitsaufträge	35
6.5.3	Basiszahlen mit Bezug auf Arbeitszeit.....	36
6.5.4	Basiszahlen mit Bezug auf Personal	37
6.5.5	Sonstige Basiszahlen.....	37
6.6	<i>Bildung von Kennzahlen</i>	38
6.6.1	Block 1 Kostenkennzahlen.....	39
6.6.2	Block 2 Instandhaltungs-Ressourcen	41
6.6.3	Block 3 Instandhaltungs-Strategie.....	42
6.6.4	Block 4 Anlagenkennzahlen.....	45
6.7	<i>Strukturierung der Kennzahlen zu einem Kennzahlensystem</i>	47
7	Umsetzung des Benchmarking-Konzeptes	49
7.1	<i>Beispiel eines Berichtes</i>	49
7.1.1	Bericht Kostenkennzahlen.....	50
7.1.2	Bericht Instandhaltungs-Ressourcen	59
7.1.3	Bericht Instandhaltungs-Strategie.....	65
7.1.4	Bericht Anlagenkennzahlen.....	75
7.2	<i>Ausblick, welche Daten noch erfasst werden müssen</i>	83
8	Zusammenfassung	85
Literatur	.....	86
Anlagen	.....	88
Anlagen, Teil 1	.....	A-1
Anlagen, Teil 2	.....	A-9
Anlagen, Teil 3	.....	A-15
Anlagen, Teil 4	.....	A-21
Anlagen, Teil 5	.....	A-30
Selbstständigkeitserklärung		

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1: Aufbau eines Werkes der Klemme AG	5
Abbildung 2-2: Aufbau der Abteilung Technik.....	6
Abbildung 3-1: Konflikt zwischen den Strategien	10
Abbildung 5-1: Balanced-Scorecard als Management System	16
Abbildung 5-2: Perspektiven der Balanced-Scorecard	17
Abbildung 5-3: Arten des Benchmarking	19
Abbildung 6-1: Arbeitsschritte zum Aufbau eines Kennzahlensystems	25
Abbildung 6-2: Regelkreise der Instandhaltung in der Klemme AG	26
Abbildung 6-3: Zuordnung der Kennzahlen	47
Abbildung 7-1: Auswertung Budget IST / SOLL Werk 2	57
Abbildung 7-2: Kostenverteilung 2011 Werk 2.....	57
Abbildung 7-3: Kostenverteilung November 2011 Linie 1.....	58
Abbildung 7-4: Kostenverteilung Dezember 2011 Linie 1	58
Abbildung 7-5: Kostenverteilung Januar2012 Linie 1	58
Abbildung 7-6: Instandhaltungs-Ressourcen Werk 2	64
Abbildung 7-7: Personalentwicklung der Klemme AG.....	64
Abbildung 7-8: Vergleich der Instandhaltungsmaßnahmen Werk 2	73
Abbildung 7-9: Vergleich Instandhaltungsmaßnahmen Linie 1.....	73
Abbildung 7-10: Abarbeitung von Arbeitsaufträgen Werk 2.....	74
Abbildung 7-11: Abarbeitung von Arbeitsaufträgen Linie 1.....	74
Abbildung 7-12: Anlagenverfügbarkeit Werk 2	81
Abbildung 7-13: Anlagenverfügbarkeit Linie 1	81

Abbildung 7-14: Anlagenkennzahlen Werk 2	82
Abbildung 7-15: Anlagenkennzahlen Linie 1	82

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 6-1: Gegenüberstellung der Einflussgrößen	28
Tabelle 6-2: Beispiel für Abarbeitung	29
Tabelle 6-3: Übersicht der Berichterstattung	48
Tabelle 7-1: Vergleich Instandhaltungskosten Werk 2	84

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Bedeutung
BSC	Balanced-Scorecard
BZ	Basiszahl
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
EAM	Enterprise Asset Management
EAM BE	EAM Business Edition
EAM EE	EAM Enterprise Edition
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
FMEA	„Failure Mode and Effects Analysis“ = Fehler-Möglichkeiten- und Einfluss-Analyse
FMECA	Failure Mode, Effects and Criticality Analysis = Fehler-Möglichkeiten- Einfluss- und Kritikalitäts-Analyse
GFB	Geringfügig Beschäftigte/-r
IH	Instandhaltung
IPS	Instandhaltungs-Planungs- und Steuerungsprogramm
KVP	Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
MP2	Es handelt sich um ein IPS-System des Herstellers Datastream.
MTBF	„Mean Time Between Failures“ = Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand
MTTR	„Mean Time To Repair“ = Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit
RBM	„Risk Based Maintenance“ = Risiko-basierte Instandhaltung
RCM	„Reliability Centered Maintenance“ = Zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung
usw.	und so weiter
VI	Vorbeugende Instandhaltung
z.B.	Zum Beispiel

1 EINLEITUNG

1.1 PROBLEMSTELLUNG UND ZIEL DER ARBEIT

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der Erarbeitung eines Benchmarking¹-Konzeptes zur Bewertung der Instandhaltung der Klemme AG. Als Grundlage dienen verschiedene Kennzahlen, welche auf Ihre Aussagekraft und Brauchbarkeit untersucht werden müssen.

Diese Kennzahlen sollen einen Vergleich mit anderen Unternehmen der Branche und branchenfremden Firmen ermöglichen. Vorausgesetzt ist natürlich, dass die anderen Unternehmen vergleichbare Kennzahlen verwenden.

Um die Werkstätten beziehungsweise die Instandhaltung in den einzelnen Werken der Klemme AG zu bewerten, soll eine Balanced-Scorecard² erstellt werden. Anhand dieser Balanced-Scorecard, sollen die verschiedenen Kennzahlen, je nach ihrer Kategorie geordnet, abgebildet und die Grenzen dieser Kennzahlen festgelegt werden.

1.2 AUFBAU DER ARBEIT

Einleitend folgt die Vorstellung der Klemme AG, daran wird sich die Erarbeitung einiger grundlegender Begriffe und Strategien der Instandhaltung anschließen. Fortführend wird der Stand der Instandhaltungsstrategien im Unternehmen geschildert. Weiterhin sollen die Nutzung und die Möglichkeiten zum Einsatz der Instandhaltungsmanagement-Software geprüft werden. Im nächsten Abschnitt der Arbeit wird die Theorie zum Thema Benchmarking und Balanced-Scorecard beleuchtet. Da das Benchmarking in verschiedenen Formen anwenden kann, werden diese genauer beschrieben, um später eine Entscheidung darüber treffen zu können, welche Form oder Formen zur Anwendung kommen werden. Nicht nur beim Benchmarking, sondern auch bei der Balanced-Scorecard werden verschiedene Kennzahlen verwendet. Diese Kennzahlen werden ermittelt und im Anschluss in Bezug auf ihre Definition und Bildung untersucht. Es wird geprüft, inwieweit die Bezugsdaten der Kennzahlen im Unternehmen ermittelt werden können, beziehungsweise ob diese schon zur Verfügung stehen. Abschließend folgt die Erstellung einer Balanced-Scorecard, die für das Benchmarking genutzt werden kann.

¹ Benchmarking: Siehe Kapitel 5.2.1 Definition Benchmarking; Seite 18

² Balanced-Scorecard: Siehe Kapitel 5.1.1 Definition Balanced-Scorecard; Seite 16

2 VORSTELLUNG DES UNTERNEHMENS

In diesem Kapitel wird zunächst die Unternehmensgeschichte erläutert und auf den Aufbau der Produktion eingegangen. Es wird die Organisation der Abteilung Technik erklärt, welche für die Instandhaltung in der Klemme AG zuständig ist.

2.1 UNTERNEHMENSGESCHICHTE UND AUFBAU

Die Klemme AG produziert an 4 Standorten in Sachsen-Anhalt und Thüringen rund 200 verschiedene Arten von Tiefkühlbackwaren. Diese Backwaren werden weltweit, aber auch regional an Großhändler, Gastronomie, Hotellerie sowie Hausbäckereien in Supermärkten, große Filialbäckereien, Systemgastronomie und Tiefkühlheimlieferdienste vertrieben. In den 4 Standorten arbeiten ca. 1.160 Mitarbeiter. Im Jahr 2011 wurden rund 130.000 Tonnen Backwaren an den bisher 23 Produktionslinien hergestellt. Dazu zählen heute nicht nur Brötchen und Baguettes, sondern auch Laugen-, Plunder- und Fettgebäck.

2.1.1 GESCHICHTE

Im Jahr 1991 wurde die Kern & Sammet GmbH mit dem Werk I am Standort Mansfeld gegründet und nahm dort als erstes Werk, der heutigen Klemme AG, im Jahr 1993 die Produktion von Backwaren auf.

1997 konnte mit dem Werk II am Standort Eisleben eine weitere Betriebsstätte des Unternehmens mit der Produktion starten.

Die Namensänderung in „Klemme Frozen Bakery Products“ wurde im Jahr 1998 vorgenommen.

Im Jahr 2000 erfolgte die Umwandlung des Unternehmens in eine Aktiengesellschaft unter dem Namen „Klemme AG“. Dieser Name ist bis heute noch aktuell. Im gleichen Jahr konnte am Unternehmensstandort Eisleben das Werk III die Produktion aufnehmen. Der Unternehmensleiter der „Klemme AG“, Herr Helmut Klemme, zieht sich im Jahr 2004 aus den geschäftlichen Aktivitäten der Firma zurück und übergibt die Firmenleitung an seinen Nachfolger Frank Küntzle, welcher später seinen Bruder Stefan Küntzle mit in die Firmenleitung aufnahm.

Die Inbetriebnahme des Werkes IV am Standort Nordhausen erfolgte im Jahr 2005. Diesem Vorhaben der Unternehmenserweiterungen folgte im Jahr 2007 noch die Aufnahme der Produktion im Werk V am Standort Eisleben.

Den vorläufig letzten Höhepunkt in der Firmengeschichte der Firma Klemme bildet der im Jahr 2011 erfolgte erste Spatenstich zur Grundsteinlegung für das geplante Werk VI am Standort Eisleben, welches Ende Februar 2012 mit der Produktion von Backwaren beginnen soll.

2.1.2 AUFBAU

Der Aufbau des Betriebes ist wie folgt gegliedert:

Werk I Mansfeld:

- Linie 1: Herstellung von Plunder / Croissants
- Linie 2: Herstellung von Plunder

Werk II Eisleben:

- Linie 1: Herstellung von Ciabatta- und Spezialbrötchen
- Linie 2: Herstellung von Baguette und Baguettebrötchen
- Linie 3: Herstellung von Laugenbrötchen, -stangen, -zöpfen
- Linie 4: Herstellung von Laugenbrezeln, -kronen, -zöpfen, Hefegebäck
- Linie 4a: Herstellung von Teiglingen, Kaiser- u. Schnittbrötchen mit Dekor sowie Spezialbrötchen
- Linie 5: Herstellung von "Berlinern" (Pfannkuchen)
- Linie 6: Herstellung von Croissants

Werk III Eisleben:

- Linie 7: Herstellung von mediterranen Produkten
- Linie 8: Herstellung von Baguette und Baguettebrötchen
- Linie 9: Herstellung von Kaiser- und Schnittbrötchen
- Linie 10: Herstellung von Spezialbrötchen

Werk IV Nordhausen:

- Linie 11: Herstellung von Kaiser- und Schnittbrötchen
- Linie 12: Herstellung von mediterranen Broten
- Linie 13: Herstellung von "Berlinern" (Pfannkuchen)
- Linie 14: Herstellung von Teiglingen, Plunderteigen und Schweinsohren

Werk V Eisleben:

- Linie 15: Herstellung von mediterranen Broten und Brötchen
- Linie 16: Herstellung von mediterranen Broten und Brötchen
- Linie 17: Herstellung von Laugenbrötchen
- Linie 18: Herstellung von Laugenbrezeln

Werk VI Eisleben:

- Linie 15: wird zurzeit errichtet
- Linie 16: wird zurzeit errichtet

EBS Artern (Tochterunternehmen):

- Linie 1: Herstellung von Baguettes
- Linie 2: Herstellung von Baguettes

Daran schließen sich jeweils an:

Wareneingang:	Annahme von Rohstoffen wie z. B. Mehl, Hefe, Gewürze
Rohwarenlager:	Lagerung der Rohstoffe, wie z. B. Oliven, Butter
Innen-/Außenlager:	Lagerung von verschiedenen Mehlsorten in Silos
Teigerei:	Herstellung der Teige und Ansetzen von Restteig, Hefe oder Sauerteig
Verpackung / Palettierung:	Verpackung der Produkte in Kartons und Tüten, anschließende Palettierung
TK-Lager:	Tiefkühlager zur Lagerung der Tiefkühlware
Versand /	
Kommissionierung:	Warenausgang

2.2 ALLGEMEINER AUFBAU DER PRODUKTIONSANLAGEN

Der generelle Aufbau einer Produktionsanlage ist in der Abbildung 2-1 auf Seite 5 veranschaulicht.

In den Innen- und Außenlagern werden die verschiedenen Rohstoffe, die für die Herstellung der verschiedenen Produkte benötigt werden, gelagert. Die Außenlager bestehen aus Siloanlagen, in denen jeweils ca. 50 t der verschiedensten Mehlsorten gelagert werden. Das Mehl wird dann über einen Förderluftstrom durch eine Siebmaschine und von dort zu den verschiedenen Abnahmestellen transportiert. Die Siebmaschine soll verhindern, dass sowohl Fremdstoffe als auch Mehklumpen in den Teig gelangen. Im Innenlager werden Kleinkomponenten, wie Röstzwiebeln oder Körner gelagert.

In der Teigerei werden verschiedene Ansätze, wie zum Beispiel Hefe-, Restteig- oder Malzansätze, vorbereitet. Diese Ansätze werden dann über Ringleitungen an die verschiedenen Produktionslinien verteilt. Kurz vor der Befüllung des Kneterkessels erfolgt die Dosierung der einzelnen Komponenten je nach Rezeptur.

Der Dosierung schließen sich die Produktionslinien an, und am Ende der Produktionslinien, befindet sich die Verpackung / Palettierung. Hier werden die tiefgefrorenen Produkte in Tüten und Kartons verpackt. Anschließend werden diese palettiert und für die Einlagerung im Tiefkühlager vorbereitet. Im Tiefkühlager werden die fertigen Produkte bei ca. -23 °C bis zur Kommissionierung und anschließendem Versand gelagert.

Jedes Werk benötigt unter anderem Gas, Wasser, Strom, Dampf, Druckluft und Kälte. Die Bereitstellung dieser Medien wird durch den Bereich Versorgungstechnik sichergestellt, der das gesamte Werk mit diesen Medien versorgt. Für die Erzeugung der Kälte werden bei der Klemme AG zwei verschiedene Typen von Kälteanlagen verwendet. Im Werk 2, 3 und 6 wird eine Ammoniakanlage zur Kälteerzeugung genutzt und in den restlichen Werken werden Anlagen mit dem Frigekältemittel R404a verwendet. Diese Kälteanlagen werden benötigt, um das Tiefkühlager und den Froster mit entsprechender Kälteleistung

zu versorgen. Zusätzlich gibt es eine Soleanlage zur Erzeugung von Eiswasser. Das Eiswasser dient nicht nur zu Produktionszwecken, sondern es dient auch zur Kühlung der Produktionshallen. Sowohl die Versorgung mit Druckluft als auch die Dampferzeugung erfolgen in jedem Werk mit eigenen Druckluft- oder Dampferzeugern, entsprechend dem Bedarf. Lediglich die Versorgung mit Gas, Wasser und Strom erfolgt über die örtlichen Versorgungsunternehmen.

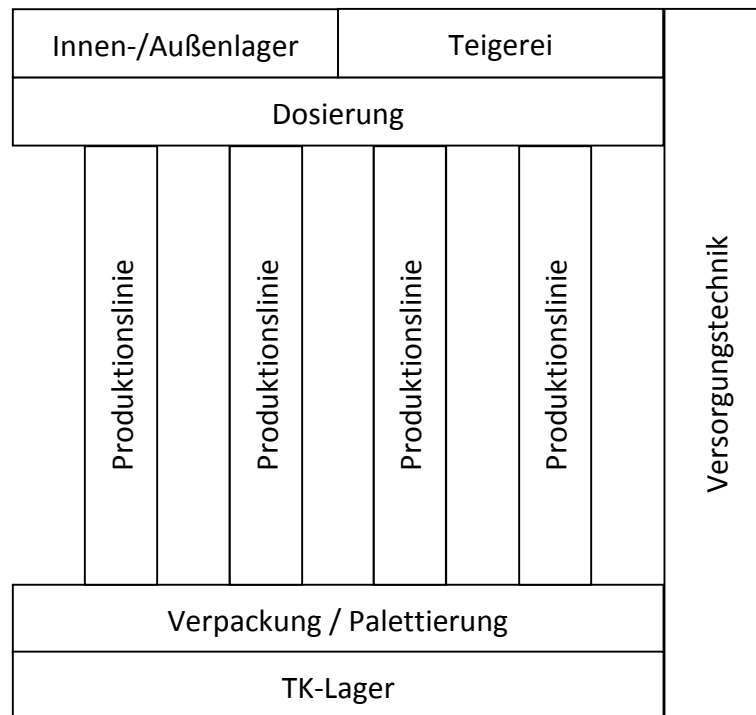


Abbildung 2-1: Aufbau eines Werkes der Klemme AG

2.3 AUFBAU UND ORGANISATION DER ABTEILUNG TECHNIK

Bei der Klemme AG ist die Abteilung Technik, wie in der Abbildung 2-2 auf Seite 6 dargestellt, aufgebaut. Zu den Aufgaben der technischen Assistentin gehören unter anderem die Koordinierung von Terminen und die Zusammenfassung der Kosten, die in dieser Abteilung anfallen.

Die Projektierung bzw. die Projektleiter planen den Aufbau neuer Anlagen sowie den Umbau oder die Sanierung bereits bestehender Anlagen beziehungsweise Maschinen. Diese Arbeiten werden dann vom Sondermaschinenbau der Firma Klemme oder von Fremdfirmen erledigt.

Die Arbeitssicherheitsfachkraft ist für die Einhaltung der Unfallverhütungsvorschriften, die Schulung der Mitarbeiter und die Ermittlung / Beseitigung von sicherheitstechnischen Mängeln zuständig.

Das Aufgabenfeld des Instandhaltungsplaners beschäftigt sich unter anderem mit der Erstellung von Instandhaltungsplänen, der Planung von regelmäßig stattfindenden

präventiven Instandhaltungsmaßnahmen durch die Auswertung und Analyse aufgetretener Störungen sowie mit der Erstellung von Arbeitsaufträgen.

Der technische Einkäufer ist für die Verwaltung des zentralen Techniklagers zuständig. Sein Aufgabengebiet umfasst die Preisverhandlungen mit Ersatzteillieferanten sowie die Beschaffung von Ersatzteilen und er trägt die Verantwortung im Instandhaltungs-Management System für diesen Bereich.

Des Weiteren gibt es pro Werk eine Werkstatt, dieser ist jeweils ein Werkstattleiter zugewiesen, welcher unter anderem für die Koordinierung von Wartungen oder Generalüberholungen an den Produktionsanlagen zuständig ist. Der Werkstattleiter muss auch planen und entscheiden, welche Techniker und welche Techniken für die verschiedenen Instandhaltungs- bzw. Instandsetzungsmaßnahmen eingesetzt werden können. Außerdem liegt es in seiner Entscheidung, ob die Arbeiten mit eigenen Kräften oder durch die Mitarbeiter von Fremdfirmen zu realisieren sind. Zusätzlich verfügt die Klemme AG über einen Sondermaschinenbau (SMB), dieser befindet sich am Standort Eisleben. Zu seinen Aufgaben gehört unter anderem die Abarbeitung kleiner Projekte, die außerhalb der Instandhaltung an den vier Standorten der Klemme AG zu realisieren sind.

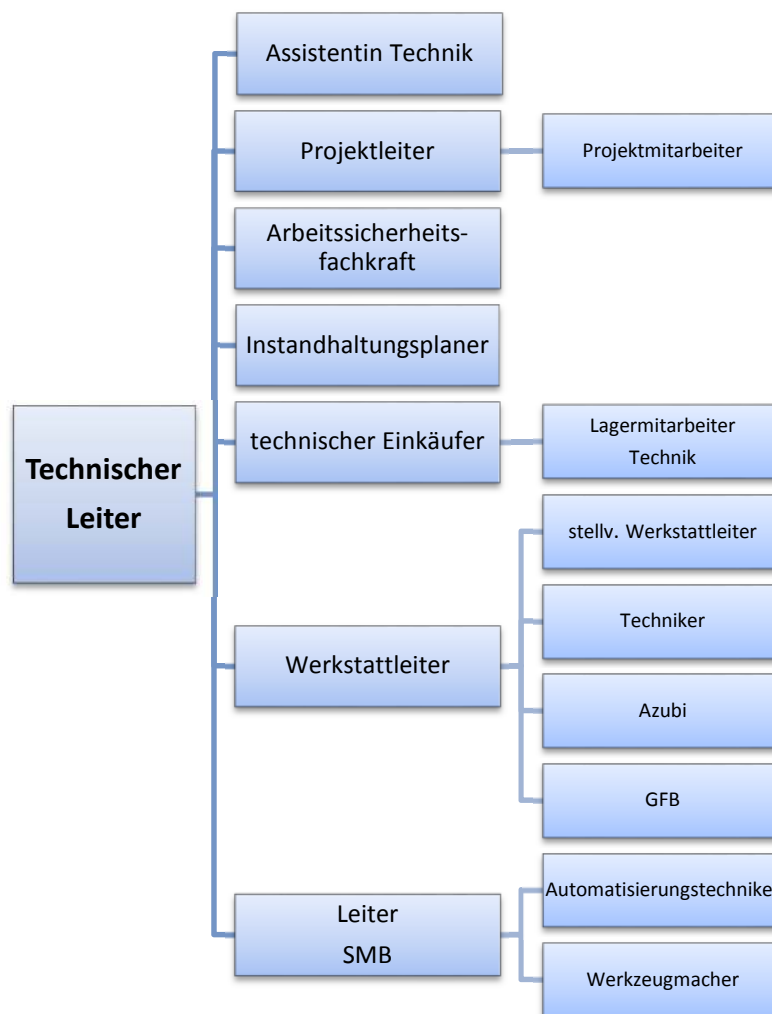


Abbildung 2-2: Aufbau der Abteilung Technik

3 GRUNDLAGEN DER INSTANDHALTUNG

In diesem Teil der Arbeit werden verschiedene Grundbegriffe der Instandhaltung erläutert und die verschiedenen Instandhaltungsstrategien erklärt.

3.1 GRUNDBEGRIFFE

Instandhaltung³:

Beinhaltet alle Maßnahmen, die zur Bewahrung und Wiederherstellung des funktionsfähigen Zustandes (SOLL-Zustand) eines technischen Systems dienen sowie die zur Feststellung des IST-Zustandes notwendigen Maßnahmen. Diese Maßnahmen beinhalten die Wartung, die Inspektion, die Instandsetzung und die Verbesserung von Anlagen. Die Instandhaltung kann im laufenden Betriebszustand erfolgen, das heißt, ohne Beeinträchtigung der Funktionserfüllung oder im Stillstand der Anlage, was wiederum bedeutet, dass die Funktionserfüllung unterbrochen wird.

Wartung⁴:

Dient zur Verzögerung des Abbaus des vorhandenen Abnutzungsvorrates, es wird also versucht, den SOLL-Zustand eines Systems zu bewahren. Bei einer Wartung können zum Beispiel Lager und Führungen abgeschmiert werden oder verschiedene Anlagenteile gereinigt werden.

Inspektion⁵:

Durch eine Inspektion kann der IST-Zustand eines technischen Systems festgestellt und beurteilt werden. Sie kann dazu dienen, die Ursachen für gewisse Abnutzungen an der Anlage zu bestimmen und eventuell notwendige Konsequenzen für die weitere Nutzung zu ziehen. Die Überprüfung des Ölstandes eines Getriebes oder die Überprüfung der Leichtgängigkeit eines Lagers gehören zum Beispiel zu einer Inspektion.

Instandsetzung⁶:

Betrifft alle Maßnahmen, die dazu dienen, ein technisches System in einen funktionsfähigen Zustand (SOLL-Zustand) zu bringen, mit Ausnahme von Verbesserungen. Dabei wird zwischen geplanter und ungeplanter Instandsetzung unterschieden. Bei der ungeplanten Instandsetzung sind das Ausmaß, die Art, der Umfang und der Eintrittszeitpunkt der notwendigen Maßnahme bei Ausfall einer Anlage unbekannt. Im Gegensatz dazu steht die geplante Instandsetzung, bei der alle Kriterien im Vorfeld

³Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 13

⁴ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 23

⁵ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 23

⁶ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 16

bekannt sind und wo die erforderlichen Maßnahmen bereits vor dem Ausfall der Anlage eingeleitet werden können.

Verbesserung⁷:

Ist die Kombination aus technischen und administrativen Maßnahmen sowie Maßnahmen des Managements, die eine Steigerung der Funktionssicherheit eines technischen Systems bewirken. Dabei wird die geforderte Funktion des Systems nicht geändert oder beeinträchtigt.

IST-Zustand⁸:

Nach DIN 31051 „Die in einem gegebenen Zeitpunkt festgestellte Gesamtheit der Merkmalswerte.“ Also der Zustand einer Anlage zum gerade betrachteten Augenblick.

SOLL-Zustand⁹:

Definition nach DIN 31051 „Die für den jeweiligen Fall festzulegende Gesamtheit der Merkmalswerte.“ Dem entsprechend ist dieser Zustand der, welchen eine Anlage haben beziehungsweise bei Normalbetrieb aufweisen sollte.

Nutzungsgrad¹⁰:

Ist das Verhältnis von Nutzungsmenge zu Nutzungsvorrat.

Nutzungsmenge¹¹:

Macht eine Aussage über die erbrachten Sach- und/oder Dienstleistungen einer Betrachtungseinheit durch ihre Nutzung. Es handelt sich also um die mit einer Maschine produzierte Menge eines Produktes.

Nutzungsvorrat¹²:

Ist der Vorrat, den eine Betrachtungseinheit bei ihrer Nutzung erzielt, bis der Abnutzungsvorrat aufgebraucht ist oder die unter festgelegten Bedingungen Sach- und/oder Dienstleistungen erbracht wurden. Sozusagen ist das die Menge an Produkten, die eine Maschine herstellen kann, bis der Abnutzungsvorrat aufgebraucht ist und es zu Beschädigungen an der Maschine kommen kann.

⁷ Vgl. [DIN31]: Seite 3

⁸ Siehe [DIN31]: Seite 7

⁹ Siehe [DIN31]: Seite 7

¹⁰ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 18

¹¹ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 18

¹² Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 19

Abnutzungsvorrat¹³:

Der Vorrat der Funktionserfüllung unter festgelegten Bedingungen. Das heißt, ein Teil kann eine gewisse Abnutzung erfahren / aufweisen und erfüllt aber immer noch die geforderte Funktion.

Abnutzung¹⁴:

Ist der Abbau des Abnutzungsvorrates infolge von physikalischen und/oder chemischen Einwirkungen.

Ausfall¹⁵:

Der Ausfall eines Systems führt zu einer unbeabsichtigten Unterbrechung der Funktionsfähigkeit des Systems.

Störung¹⁶:

Ist ein unbeabsichtigter Ausfall oder eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit eines Systems.

Zuverlässigkeit¹⁷:

Beschreibt die Verfügbarkeit und die Einflussfaktoren, wie Funktionsfähigkeit, Instandhaltbarkeit und Instandhaltungsbereitschaft eines technischen Systems.

Fremdleistung¹⁸:

„Die von der Zentralwerkstatt über Werkstattaufträge abgerechneten, bei Drittfirmen bestellten Instandhaltungsmaßnahmen inkl. Material.“

Kennzahlen¹⁹:

Kennzahlen können den Zustand und die Entwicklung von Organisationen, Abläufen, Betriebsmitteln usw. definieren. Sie werden auch als Verhältniszahlen mit sinnvoller Aussage über Unternehmungen, Betriebe oder Betriebsteile bezeichnet.

$$\text{Kennzahl} = \frac{\text{Betrachtungszahl}}{\text{Bezugszahl}}$$

¹³ Vgl. [DIN31]: Seite 5

¹⁴ Vgl. [DIN31]: Seite 5

¹⁵ Vgl. [DIN31]: Seite 7

¹⁶ Vgl. [DIN31]: Seite 7

¹⁷ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 02600; Seite 26

¹⁸ Vgl. [GeiSI2001]: Kapitel 09200; Seite 11

¹⁹ Vgl. [RötAd2009]: Seite 105

3.2 DEFINITION INSTANDHALTUNGSSTRATEGIEN

Sie bestimmen den Weg zur Erfüllung einer Aufgabe beziehungsweise zur Erreichung der Ziele. Die Festlegung entsprechender Instandhaltungsstrategien gehört nach DIN 31051 zu den Instandhaltungsmaßnahmen. Ziel dieser Strategien ist es, die Anlagenverfügbarkeit zu steigern, eine hohe Zuverlässigkeit und einen hohen Sicherheitsgrad der Anlage zu erreichen. Andererseits sollen die Instandhaltungs- und Anlagenausfallkosten gesenkt werden. Aber dennoch stehen diese Strategien in einem Konflikt zueinander, da es schwierig ist, das Optimum zwischen direkten Instandhaltungskosten und die durch Störungen verursachten Kosten (indirekte IH-Kosten) zu finden. Diese Problematik ist in der Abbildung 3-1 zu sehen.

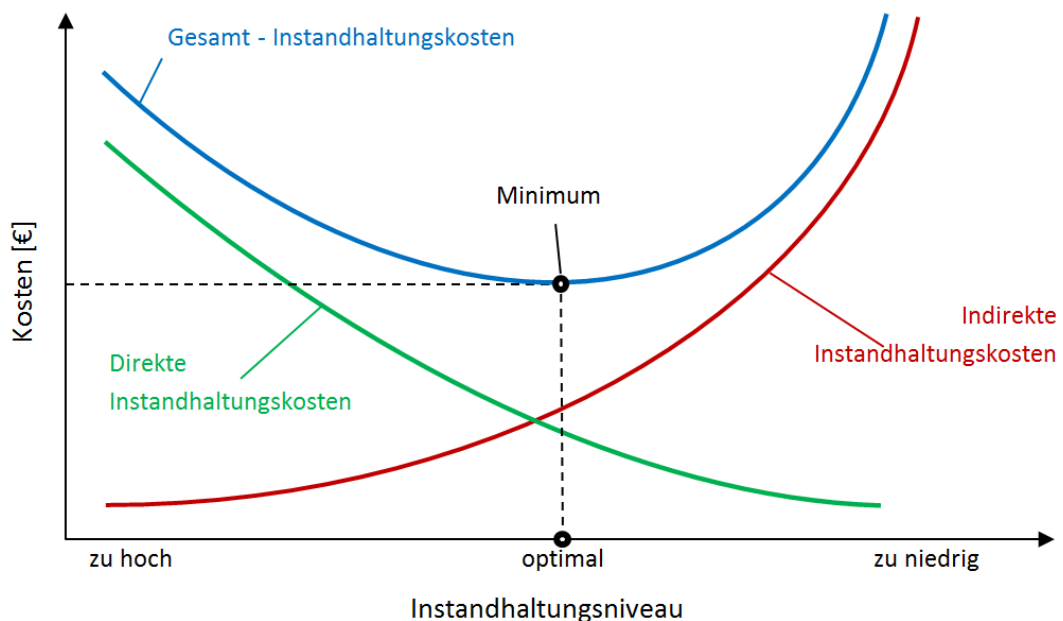


Abbildung 3-1: Konflikt zwischen den Strategien²⁰

Ausfallbedingte Instandhaltung / Reaktive Instandhaltung²¹:

Diese Strategie kann auch als korrektive Instandhaltung oder Ausfallbehebung bezeichnet werden. Bei dieser Strategie wird eine Anlage beziehungsweise Maschine bis zum Ausfall gefahren, erst nach diesem Störfall werden Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt.

Diese Instandhaltungsart hat den Vorteil, dass der Nutzungsvorrat einer Maschine aufgebraucht wird und ein geringerer Aufwand zur Instandhaltung einer Anlage bis zu ihrem Ausfall erforderlich wird. Also könnte auch gesagt werden: „Die Maschine wird bis zum Bruch eines Teiles gefahren.“ Der Nachteil besteht jedoch darin, dass die Kosten für Personal, Material, eventuelle Folgeschäden sowie für zusätzliche Produktionsschichten

²⁰ Siehe [RötAd2009]: Seite 99

²¹ Vgl. [KöhTh]

zur Kompensierung von Produktionsausfällen extrem hoch sein können, wenn ein Schadensfall eintritt.

Präventive Instandhaltung²²:

Auch als vorbeugende Instandhaltung bezeichnet. Es findet eine planmäßige und standardisierte Instandhaltung statt, welche in bestimmten, festgelegten Abständen wiederholt wird. Somit werden die Ausfallzeiten und die Anzahl von ungeplanten Stillständen der Anlage reduziert. Dies führt wiederum zu einem erhöhten Personal- und Materialaufwand sowie zu hohen Kosten für Ersatzteile. Die Kosten für Ersatzteile steigen durch das vorbeugende Austauschen von Komponenten, deren Abnutzungsvorrat noch nicht aufgebraucht ist oder die nur gering abgenutzt sind. Außerdem besteht die Gefahr, dass es zu einer "Überwartung" der Anlage kommen kann, in deren Folge vermehrt Montagefehler entstehen, die wiederum zu Maschinen- und somit zu Produktionsausfällen führen können.

Zustandsorientierte Instandhaltung²³:

Bildet einen Kompromiss aus vorbeugender und ausfallbedingter Instandhaltung. Maßnahmen, wie Wartung und Instandsetzung werden erst durchgeführt, wenn der Zustand der Anlage es erfordert. Dies führt zu einer besseren Ausnutzung der Lebensdauer einzelner Komponenten der Anlage. Dadurch wird es aber erforderlich regelmäßig Inspektionen in kurzen Zeitabständen durchzuführen, was wiederum einen erhöhten Kosten- und Personalaufwand zur Folge hat. Eine wichtige Voraussetzung für diese Strategie ist es, das Abnutzungsverhalten der Anlagentechnik genau zu kennen, um notwendige Instandsetzungen rechtzeitig, zur Vermeidung von Ausfällen einleiten zu können.

Vorausschauende Instandhaltung / Wartung²⁴:

Ist die gezielte Suche nach Fehlern an einer Anlage (Schwachstellenanalyse), was diese Strategie sehr zeitintensiv macht und hohe Anforderungen an den Instandhalter stellt, sowie Erfahrung, Schulung und Training desselben erfordert. Wenn Fehler gefunden werden, sind diese zeitnah zu beheben und/oder bei Neukonstruktionen zu beachten.

Risikobasierte Instandhaltung²⁵ (*Risk Based Maintenance RBM*):

Diese Strategie soll es ermöglichen, trotz einer Reduzierung des Instandhaltungsaufwandes das vorgegebene Sicherheitsniveau zu halten. Das Verfahren dient auch zur Ermittlung und Priorisierung der Risiken eines potenziellen Anlagenausfalls. Wenn eine Anlage ein großes Risiko aufweist, so ist diese bevorzugt zu

²² Vgl. [RötAd2009]: Seite 47

²³ Vgl. [GfM]

²⁴ Vgl. [KöhTh]

²⁵ Vgl. [KöhTh]

behandeln. Ziel der RBM ist es, wirkungsvolle Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen sowie deren Häufigkeit zu ermitteln, um das Risiko eines Anlagenausfalls zu minimieren.

Zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung²⁶ (Reliability Centered Maintenance RCM):

Die zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung bedient sich der RBM- oder auch der FMEA- / FMECA-Methoden (Failure Mode and Effects Analysis / Failure Mode, Effects and Criticality Analysis). Bei der RCM-Strategie soll ein optimaler Einsatz der verschiedenen Instandhaltungsstrategien, je nach Situation oder Anlagentyp, gefunden werden. Im Vergleich zur risikobasierten Instandhaltung werden hier nicht Ausfallrisiken von Anlagen oder Maschinen beurteilt, sondern es werden die Möglichkeiten von Störungen an einzelnen Anlagenkomponenten ermittelt sowie deren Auswirkungen auf das gesamte System.

Durch diese Strategie werden bereits vorhandene Anlagen so beschrieben, dass festgelegt werden kann, welche Instandhaltungsstrategie oder Schwachstellenanalyse im Einzelfall angewendet werden kann.

3.3 EDV IN DER INSTANDHALTUNG

Die elektronische Datenverarbeitung (EDV) im Bereich der Instandhaltung ist in großen Unternehmen mit einer Vielzahl von komplexen Anlagen nicht mehr wegzudenken. Diese IPS-Programme (Instandhaltungs-Planungs- und Steuerungsprogramm) bilden die Grundlage für die rechnergestützte Organisation, Durchführung und Kontrolle des operativen Instandhaltungsprozesses. In kleinen Unternehmen kann eine einfache Checkliste diese Aufgabe erfüllen. Aber bei einem Unternehmen wie der Klemme AG wird es schwierig, eine Verwaltung des Bestellwesens, der Arbeitsaufträge und der Anlagenteile nur mittels Checklisten zu realisieren.

In der Branche für Instandhaltungsmanagementsoftware gibt es drei große namenhafte Softwarelösungen: Infor EAM (Infor GmbH), Maqsim IPS (Maqsim GmbH) und SAP R/3 (SAP Deutschland AG & Co. KG).

Bei den verschiedenen IPS-Softwareanwendungen sollten außer der Auswertung von Schadensanalysen noch folgende Funktionen verfügbar sein²⁷:

- Instandhaltungsobjekte-Verwaltung (Maschinen, Anlagen, Gebäude usw.)
- Auftragswesen (Inspektion, Wartung, Instandsetzung)
- Kostenplanung und Kontrolle (Budget)
- Materialwirtschaft (Ersatz- und Reserveteile)
- Auswertung (Auftrags-Kostenanalyse)

²⁶ Vgl. [KöhTh]

²⁷ Vgl. [RötAd2009]: Seite 147

4 IST-ZUSTAND IM UNTERNEHMEN

4.1 NUTZUNG EINES IPS-SYSTEMS

Das bei der Firma Klemme verwendete Instandhaltung-Management System wurde von der Firma Infor entwickelt. Es handelt sich um das Softwarepaket Infor EAM²⁸ Business Edition 8.5, welches zur Verarbeitung einer Microsoft SQL-Datenbank konzipiert ist. Über diese Software wird die gesamte Instandhaltung des Unternehmens verwaltet, unter anderem auch die Lagerhaltung, der Einkauf, die Anlagenverwaltung, die Planung, Abwicklung sowie die Verfolgung von Instandhaltungsaufträgen.

Bereits im Jahr 2000 wurde das Programm MP2 von Data Stream zur Störungserfassung und zu einem geringen Grad zur Instandhaltungsplanung verwendet.

In den nachfolgenden Jahren wurde der Einsatz dieser Software immer weiter ausgeweitet, so kamen die Lagerhaltung mit der Möglichkeit Bestellungen zu generieren und eine Artikeldatenbank anzulegen hinzu. Die Nutzung des Programmes wurde auch im Bereich der Instandhaltungsplanung weiter ausgebaut, somit ist es möglich Arbeitsaufträge mit definierten Arbeitsanweisungen und Intervallen zu erstellen. Diese Arbeitsaufträge können in Wartung, Wartung extern, Inspektion, Inspektion extern, Umbau oder Generalüberholung klassifiziert werden. Des Weiteren wurde die Störungserfassung so erweitert, dass eine Kategorisierung der Störungen möglich ist.

Die Firma Data Stream wurde von Infor aufgekauft und auf der Grundlage von MP2 wurde das neue System EAM von Infor entwickelt. Aus diesem Grund fand 2011 eine Umstellung von MP2 auf das Softwarepaket von Infor bei der Klemme AG statt. EAM ist eine online basierende Instandhaltungs-Management Software und bietet in der Business Edition fast den gleichen Leistungsumfang wie MP2.

4.2 AUSWERTUNGSMÖGLICHKEITEN EAM

Das IPS-System EAM von Infor ermöglicht es, verschiedene Berichte zur Auswertung zu erstellen, anzupassen und zu exportieren. In einer höheren Version von EAM besteht zudem eine erweiterte Anpassungsmöglichkeit der Berichte. So können einzelne Kosten pro Objekt (bzw. Maschine) oder eine Gruppe von Objekten über einen bestimmten Zeitraum abgebildet werden. Zu diesen Kosten können die Material-, Fremdleistungs-, Lohn- oder Gehaltskosten zählen. Voraussetzung ist jedoch, dass alle Kosten in der Datenbank hinterlegt sind. Zum Beispiel kostet ein für eine Wartung benötigtes Kugellager 2,50 €. Die Montagezeit des Kugellagers durch den Servicetechniker mit einem Stundenverrechnungssatz von 25,00 €/h nimmt 30 Minuten in Anspruch. Die Gesamtkosten der Reparatur betragen demnach 15,00 €. Zusätzlich könnte noch

²⁸ EAM = Enterprise Asset Management

hinzugefügt werden, dass die Anlage / Maschine eine halbe Stunde stand und nicht produzieren konnte, wodurch auch wieder Kosten entstehen. Mit diesem System ist es möglich eine Aufschlüsselung dieser Kosten zu realisieren, wenn alle benötigten Daten eingefügt und gepflegt werden. Zusätzlich kann eine Erfassung von Stör- / Stillstandszeiten erfolgen, diese können dann kategorisiert werden und ebenfalls als Bericht mit bestimmten Objektbezügen erstellt werden. Auch eine Ausgabe der MTBF²⁹- oder MTTR³⁰-Zeit ist für die einzelnen Maschinen oder eine ganze Anlage möglich. Es können, wie schon erwähnt, verschiedene Kostenarten, Stillstandszeiten und die benötigte Arbeitszeit je Objekt oder Kostenstelle für einen bestimmten Zeitraum abgebildet werden. Zudem können auch verschiedene Ereignisse, Materialien, Personaleinsätze und Kosten in Bezug auf die Kostenstellen über einen bestimmten Zeitraum abgebildet werden.

Dieses IPS-System kann des Weiteren auch zur Mitarbeiterverwaltung, Verwaltung von Messgeräten und vieles mehr verwendet werden. Eine Grundvoraussetzung ist es aber, die entsprechende Version der Software zur Verfügung zu haben, um alle diese Berichte und Auswertungen umzusetzen.

4.3 BEGRIFFE DIE IM UNTERNEHMEN ANWENDUNG FINDEN

Linienanalyse:

Linienanalyse bezeichnet, die Beurteilung des Zustandes einer Anlage durch den Linientechniker während des Betriebes. So können eventuelle Mängel erkannt und frühzeitig beseitigt werden. Diese werden dann auf einer PRIO-Liste vermerkt und entsprechend gewertet.

Linientechniker:

Der Linientechniker ist genau einer Produktionslinie zugewiesen. Dieser führt die Linienanalyse an dieser Linie durch und er ist für die Organisation der Wartung (z. B. Erfassung der benötigten Ersatzteile) zuständig. Er ist aber auch für andere Produktionslinien und im Rest des Werkes für eventuell anfallende Störungen und Wartungsarbeiten zuständig.

PRIO-Liste:

Diese Listen werden an den jeweiligen Produktionslinien ausgehängt und dienen zum einen dazu, den IST-Zustand einer Linie relativ gut abzubilden und einen Informationsaustausch zwischen dem Produktionspersonal und der Werkstatt zu gewährleisten. Auf den Listen können auch Vermerke über aufgefallene Beschädigungen oder sich wiederholende Vorkommnisse gemacht werden. Diese Vermerke werden

²⁹ Siehe Kapitel 6.4 Auswahl von Kennzahlen ab Seite 29 unter Mittlerer Ø Ausfallabstand

³⁰ Siehe Kapitel 6.4 Auswahl von Kennzahlen ab Seite 29 unter Mittlere Ø Ausfallzeit

sowohl von dem Bedienpersonal oder auch einem Techniker eingetragen und erhalten ebenfalls eine Priorität. Der Linientechniker ist dann für die Abarbeitung dieser Punkte zuständig.

Diese Priorisierung erfolgt nach:

Prio 1 = höchste Priorität – Beseitigung bis zur nächsten Wartung, nach
Ersatzteilbeschaffung und technischer Klärung

Prio 2 = mittlere Priorität – notwendige Korrektur

Prio 3 = höchste Priorität – Verbesserungsmaßnahme

5 METHODEN ZUR BEWERTUNG DER INSTANDHALTUNG

5.1 BALANCED-SCORECARD

5.1.1 DEFINITION BALANCED-SCORECARD

Der Begriff Balanced-Scorecard (BSC) stammt aus dem Englischen und bedeutet, wörtlich übersetzt, ausgewogene Bewertungskarte. Im Jahr 1991 wurde erstmals in der Zeitschrift Harvard Business Review ein Artikel veröffentlicht, in dem der Aufbau einer Balanced-Scorecard niedergeschrieben wurde. Die beiden US-Amerikaner Robert S. Kaplan und David P. Norton waren nicht nur die Autoren dieses Artikels, sondern auch die Entwickler des Balanced-Scorecard-Konzepts.³¹

Die Balanced-Scorecard ist ein Management-Tool, welches aufgrund der Kritik an traditionellen, rein monetär-ausgerichteten Kennzahlensystemen entwickelt wurde. Es werden neben den monetären auch die nicht-monetären Einfluss- und Erfolgsfaktoren eines Unternehmens oder einer Unternehmenseinheit betrachtet. Als ein umfassendes Instrument zur Planung, Steuerung und Koordination sämtlicher, strategisch relevanter Aktivitäten eines Unternehmens, hat sich Balanced-Scorecard weiterentwickelt (siehe Abbildung 5-1). Unter anderem bildet die BSC den Kern eines ganzheitlichen Managementsystems zur Strategie-Umsetzung und dient der Unterstützung einer strategieorientierten Führung. Die Lücke zwischen der Strategie (dem "Was") und der operativen Umsetzung (dem "Wie") wird mithilfe der BSC geschlossen.³²



Abbildung 5-1: Balanced-Scorecard als Management System³³

³¹ Vgl. [KrMuRaRe]: Seite 4

³² Vgl. [Bando]: Seite 246

³³ Siehe [Bando]: Seite 247

5.1.2 KENNZAHLEN UND PERSPEKTIVEN EINER BALANCED-SCORECARD

Das Grundkonzept der Balanced-Scorecard besteht stets aus vier Perspektiven, die jeweils eigene Kennzahlen aufweisen und eine Bewertung des Unternehmens in Bezug auf die Schwerpunkte der jeweiligen Perspektive ermöglichen.

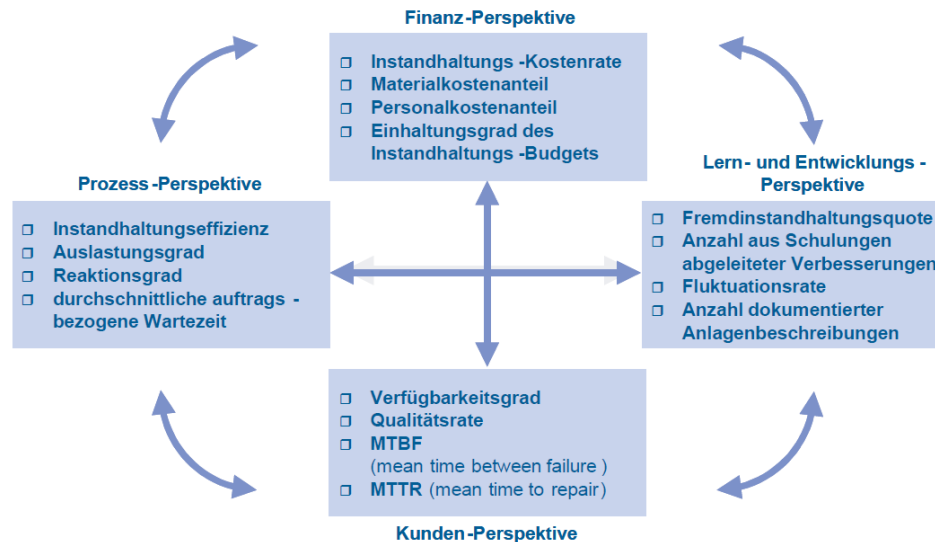


Abbildung 5-2: Perspektiven der Balanced-Scorecard³⁴

Diese Perspektiven und deren Kennzahlen sind aber nicht zwingend vorgeschrieben. Sie können, je nach Unternehmen beziehungsweise Unternehmensart, angepasst werden.

Die Finanz-Perspektive bezieht sich stark auf die Vergangenheit, dieses hängt damit zusammen, dass sich Investitionen in Produkte, Prozesse und Mitarbeiter erst sehr spät in Form von Umsatz und Erlösen zeigen.³⁵ Daraus kann eine eindeutige Frage formuliert werden: „Welche Zielsetzungen leiten sich aus den finanziellen Erwartungen ab?“³⁶

Im Gegensatz zur Finanz-Perspektive steht die Geschäftsprozess-/Prozess-Perspektive, welche auch als Interne-Perspektive bezeichnet wird. Die Interne-Perspektive bewertet die gegenwärtige Leistungsfähigkeit der Organisation und stellt diese dar. Außerdem zeichnet sie sich durch eine schnelle Reaktionszeit in Bezug auf Veränderungen aus.³⁷ Auch bei dieser Perspektive wurde von Prof. Dr. Kurt Matyas in seinem Buch „Instandhaltungslogistik“ eine eindeutige Frage definiert: „Welche Ziele sind hinsichtlich unserer Prozesse zu setzen, um die Ziele der Finanz- und Kunden-Perspektive erfüllen zu können?“³⁸

³⁴ Siehe [Bando]: Seite 253

³⁵ Vgl. [Bando]: Seite 248

³⁶ Siehe [MatKu2010]: Seite 97

³⁷ Vgl. [Bando]: Seite 248

³⁸ Siehe [MatKu2010]: Seite 97

Die Kunden-Perspektive wird zum Teil durch die Vergangenheit aber auch durch die Gegenwart bestimmt, da sich nur durch langjährige Erfahrungen mit einem Unternehmen, dessen Dienstleistungen und Mitarbeitern gewisse Merkmale zuordnen lassen. Diese Merkmale können zum Beispiel Marktanteile, Kundenzufriedenheit und Kundenbindung sein.³⁹ Letzten Endes kann auch für diese Perspektive eine eindeutige Frage formuliert werden: „Welche Ziele sind hinsichtlich Struktur und Anforderungen der Kunden zu setzen, um die finanziellen Ziele zu erreichen?“⁴⁰

Als eine in die Zukunft blickende Perspektive wird die Lern- und Entwicklungs-Perspektive bezeichnet. Diese Perspektive ermöglicht es, ein Spiegelbild der Zukunftsfähigkeit der betrachteten Organisation abzubilden. Sie soll zeigen, welches Potenzial an Innovationskraft die Mitarbeiter haben, wie flexibel das Unternehmen auf Anforderung reagieren kann und wie lernfähig die einzelnen Bereiche der Organisation sind.⁴¹ In der VDI 2893 wird die Lern- und Entwicklungs-Perspektive als Mitarbeiter-Perspektive bezeichnet, die Definition ist aber mit der von des Dr.-Ing. Gerhard Bando vom Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik vergleichbar.

Es besteht aber auch die Möglichkeit weitere Perspektiven zu definieren, wie zum Beispiel Fremdleistungen oder Umweltschutz. Im Unternehmen ist dann aber auf einheitliche Handhabung des Kennzahlensystems beziehungsweise der Balanced-Scorecard zu achten.

5.2 BENCHMARKING

5.2.1 DEFINITION BENCHMARKING

In der Literatur tauchen verschiedene Definitionen für Benchmarking auf. Siebert und Kempf beschreiben in ihrem Buch das Benchmarking als einen methodischen Vergleich von Prozessen und Produkten mittels Benchmarks⁴² (Maßstäben). Die Partner für diesen Vergleich werden anhand von Ähnlichkeiten im eigenen oder in anderen Unternehmen ermittelt. Mit dem Vergleichspartner als Vorbild sollen die eigenen Prozesse und Produkte entscheidend verbessert werden.⁴³

Im Buch Instandhaltungslogistik von Kurt Matyas wird auf die Definition von Michael J. Spendolini verwiesen, welcher der Autor des Buches „The Benchmarking Book“ ist und das Benchmarking wie folgt definiert: „Benchmarking ist ein kontinuierlicher, ständiger, langfristiger, systematischer, strukturierter, formaler, analytischer und organisierter Prozess zur Evaluierung, zum Verstehen, zur Beurteilung, zum Messen und Vergleichen

³⁹ Vgl. [Bando]: Seite 249

⁴⁰ Siehe [MatKu2010]: Seite 104

⁴¹ Vgl. [Bando]: Seite 249

⁴² Benchmark: „Ist ein Referenzpunkt einer gemessenen Bestleistung“ siehe [SieKe2008]: Seite 9

⁴³ Vgl. [SieKe2008]: Seite 9

der Geschäftspraktiken, der Produkte, des Services, des Arbeitsprozesses, der Operationen und Funktionen. Von Unternehmen, Organisationen und Institutionen die anerkannt, bekannt und identifiziert als „World Class“, „Best Class“ und „Representing Best Practices“⁴⁴ zum Zweck des Organisationsvergleiches, der Organisationsverbesserung, des Erreichens oder Überbietens der „Industry Best Practices“, der Entwicklung von Produkten/Produktionsparametern und der Etablierung von Priorität, Zielen, Ansprüchen.“⁴⁵

Im Prinzip beinhalten diese beiden Definitionen den Grundgedanken des Benchmarkings, und zwar den, dass es ein Vergleich von Unternehmen anhand von Kennzahlen ist. Eine wesentliche Voraussetzung für die Vergleichbarkeit ist eine eindeutige und übereinstimmende Definition von Kennzahlen, nur so ist ein qualitativer und realer Vergleich der Benchmarking-Partner möglich. Letzten Endes ist es das Ziel des Benchmarking, gesteckte Benchmarks zu erreichen.

5.2.2 ARTEN DES BENCHMARKING

Da Benchmarking kein einheitliches Werkzeug darstellt, wird es in verschiedene Arten unterteilt (siehe Abbildung 5-3).

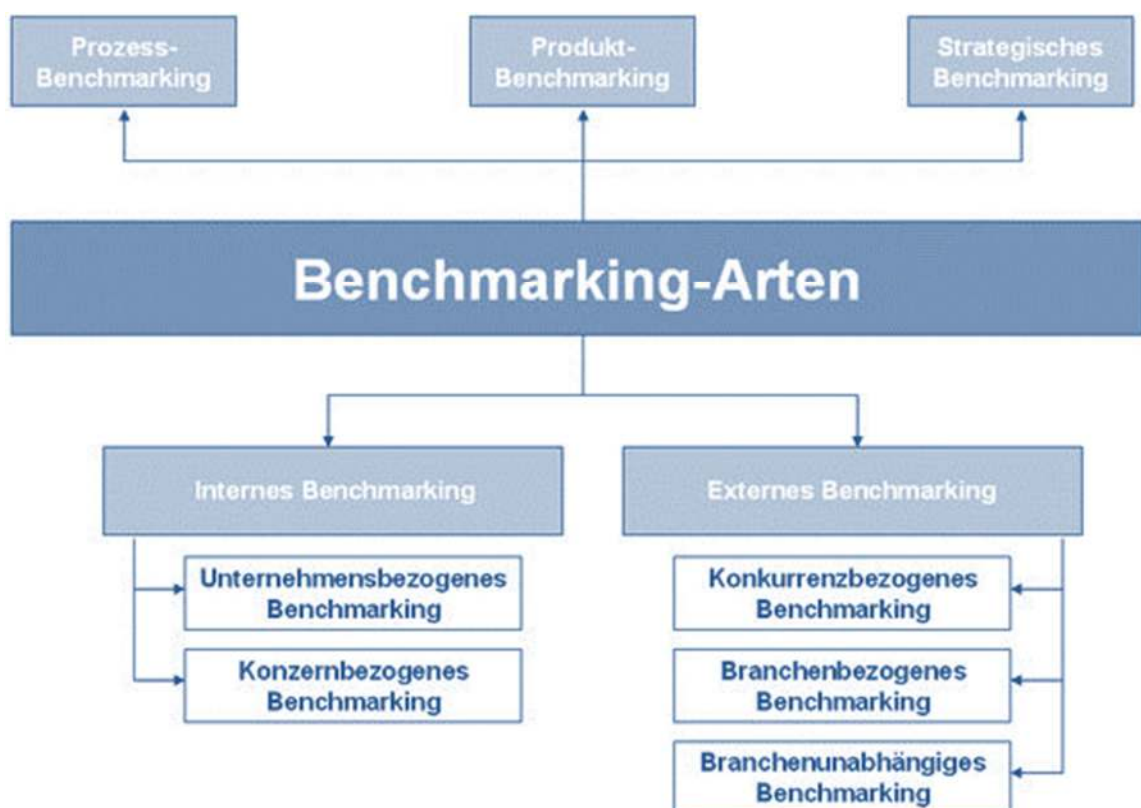


Abbildung 5-3: Arten des Benchmarking⁴⁶

⁴⁴ Representing Best Practices: Sinngemäß übersetzt „Ein Unternehmen repräsentiert die besten Praktiken“

⁴⁵ Siehe [MatKu2010]: Seite 104

⁴⁶ Siehe [SieKe2008]: Seite 34

Prozess-Benchmarking⁴⁷:

Prozess-Benchmarking ist der Vergleich von Prozessen einer Organisation mit vergleichbaren Prozessen eines Benchmarking-Partners. Ziel ist es, den betrachteten Prozess effektiver zu gestalten. Im ersten Schritt sind die Prozesse präzise zu definieren und zu strukturieren und es muss eine Quantifizierung mit Hilfe von relevanten und geeigneten Messgrößen erfolgen. Die gemessenen Größen bestehen dabei aus primären Messgrößen, diese bilden den Benchmark und sekundäre Messgrößen, welche zur Begründung der Unterschiede bei den primären Messgrößen dienen. Eine primäre Messgröße könnte zum Beispiel die Durchlaufzeit sein und eine sekundäre Messgröße beispielsweise die Anzahl der Mitarbeiter. Diese Art des Benchmarking eignet sich besonders für das branchenunabhängige Benchmarking.

Produkt-Benchmarking⁴⁸:

Das Produkt-Benchmarking dient, wie der Name schon ahnen lässt, dem Vergleich von Produkten und technischen Lösungen mit Wettbewerbsprodukten in Bezug auf Design, Einzelteile, Materialien usw. Als ein Beispiel für das Produkt-Benchmarking kann das Handeln beziehungsweise Vorgehen des amerikanischen Kopierhersteller Xerox genannt werden. Xerox war 1979 durch die japanischen Konkurrenten gezwungen, etwas zu ändern. Die japanischen Firmen boten ihre Produkte teilweise unter den Herstellungskosten von Xerox an und blieben dennoch profitabel. Aus diesem Grund erwarb Xerox diverse Produkte der Konkurrenten, welche dann in ihre Bestandteile zerlegt und analysiert wurden, um die Unterschiede zu den eigenen Produkten bezüglich der Herstellungskosten, des Designs und weiterer Merkmale festzustellen. Aus den gewonnenen Informationen konnten dann Ziele für die eigenen Produkte abgeleitet und umgesetzt werden. Dieses Verfahren ist auch heute noch in der Automobilindustrie gang und gäbe.

Sehr interessant ist hier die Verbindung mit dem Reverse Engineering. Wenn ein Produkt bis auf seine Ersatzteile zerlegt und verglichen wird, bezeichnet man dies als Reverse Engineering⁴⁹. Eine Unterteilung der festgestellten Unterschiede erfolgt dann nach Kosten-, Leistungs- und Designabhängigkeit. Aber auch beim Quality Function Development ist das Produkt-Benchmarking von großer Bedeutung. Es werden beim Quality Function Development verschiedene Produkteigenschaften den gesteckten Benchmarks gegenübergestellt und verglichen, um dadurch Eigenschaften für die eigenen Produkte abzuleiten.

⁴⁷ Vgl. [FinCh]

⁴⁸ Vgl. [FinCh]

⁴⁹ Reverse Engineering: Stellt einen der Prozess der Entdeckung von technologischen Grundlagen eines Gerätes, eines Objekts oder Systems durch Analyse ihrer Struktur, Funktion und Bedienung dar. Diese Analyse kann bei eigenen Produkten aber auch bei Produkten anderer Herstellern erfolgen. Vgl. [AuWSc1998] Seite 13

Strategisches-Benchmarking⁵⁰:

Beim strategischen Benchmarking wird ein Vergleich mit dem Benchmarking-Partner, hinsichtlich der Strategie und der Rahmenbedingungen für die Strategieentwicklung und Strategieumsetzung, durchgeführt. Ziel dieser Benchmarking Art ist es, die Branchenführerschaft (beispielsweise Markt-, Technologie- oder Kostenführerschaft) zu erreichen. Das strategische Benchmarking beschäftigt sich zum Beispiel mit dem Vergleich der strategischen Positionierung in der Gegenüberstellung zu den Wettbewerbern. Das Strategische-Benchmarking dient auch zur Identifizierung von Feldern mit strategischen Mängeln oder das Ändern der eigenen Strategie mit einer Strategie, die andere Organisationen in einer annähernd gleichen Situation angewandt haben. Ein Beispiel für das strategische Benchmarking kann die Strategie einiger Pharma-Konzerne sein, welche teilweise ihre Entwicklungen in Richtung innovative Biotechnik-Unternehmen gemacht haben. Diese Strategie der Pharma-Konzerne wird inzwischen auch von namhaften Softwarefirmen, wie SAP oder Oracle, nachgeahmt.

Internes-Benchmarking⁵¹:

Das interne Benchmarking stellt sozusagen den ersten Schritt zum externen Benchmarking dar und ist die einfachste Form des Benchmarking. Es soll einen internen Vergleich von Prozessen und Methoden der Logistik und Instandhaltung an verschiedenen Standorten eines Unternehmens ermöglichen. Wegen seiner einfachen Handhabung ist es gut geeignet, um sich mit der Methodik des Benchmarking vertraut zu machen. Beim internen Benchmarking können aktuelle Kennzahlen und Prozesse mit solchen aus der Vergangenheit verglichen werden.

Die für die Bildung der Kennzahlen benötigten Daten sind innerhalb des Unternehmens leicht austauschbar und vergleichbar, da die Herkunft beziehungsweise die Definition der Daten und Kennzahlen bekannt sind. Im Gegensatz dazu steht das externe Benchmarking, bei dem es schwierig ist die Herkunft der Daten zu ermitteln, da sich die meisten Firmen nicht so tiefgründig von „Dritten“ analysieren lassen, beziehungsweise sich nicht „in die Karten schauen lassen“.

Das interne Benchmarking lässt sich in zwei Untergruppen gliedern, das Unternehmensbezogene-Benchmarking und das Konzernbezogene-Benchmarking. Der Unterschied zwischen diesen beiden Formen lässt sich durch die Definition der Begriffe Unternehmen⁵² und Konzern⁵³ begründen. Ein Unternehmen stellt eine aus mehreren Werken oder Filialen bestehenden Betrieb in Bezug auf seine wirtschaftliche Einheit dar

⁵⁰ Vgl. [FinCh]

⁵¹ Vgl. [MatKu2010]: Seite 105

⁵² Siehe [DUDEN] unter Unternehmen

⁵³ Siehe [DUDEN] unter Konzern

und ein Konzern ist wiederum ein Zusammenschluss von mehreren Unternehmen mit eigener rechtlicher Selbstständigkeit zu einer wirtschaftlichen Einheit.

Externes-Benchmarking⁵⁴:

Der Vergleich von mehreren Organisationen miteinander wird als externes Benchmarking bezeichnet. Beim externen Benchmarking werden drei Formen unterschieden, das konkurrenzbezogene-, das branchenbezogene- und das branchenunabhängige-Benchmarking.

- *Konkurrenzbezogenes-Benchmarking*

Um einen Vergleich der Benchmarking-Objekte mit Konkurrenzunternehmen zu realisieren, wird das konkurrenzbezogene Benchmarking verwendet. Die Offenlegung von Informationen eines Unternehmens kann zu einem Wettbewerbsnachteil führen und stellt daher einen sehr sensiblen Bereich dar. Um die Wettbewerbsfähigkeit einer Organisation zu wahren, beschränkt sich das konkurrenzbezogene Benchmarking auf Benchmarking-Objekte, die sich nicht gegeneinander richten. Diese Benchmarking Objekte können zum Beispiel Prozesse im Einkauf oder der Personalabteilung sein. Die kartellrechtlichen Vorgaben sind zusätzlich bei dieser Benchmarking Art zu beachten. Diese Gründe sind es, warum es häufig schwierig ist, Wettbewerber für ein solches Benchmarking zu gewinnen und Zugang zu Primärinformationen zu erhalten. Um aber dennoch die Form umzusetzen, kann ein Rückgriff auf Sekundärinformationen wie, veröffentlichte Finanzdaten, Konferenzpräsentationen oder Unternehmensberater erfolgen, wobei Letztere aus nachvollziehbaren Gründen die Informationen auch nur eingeschränkt weitergeben können.

- *Branchenbezogenes-Benchmarking*

Diese Unterform des Benchmarkings ermöglicht es größeren Gruppen von Unternehmen einer Branche, sich zu einem Benchmarking-Projekt zusammenzuschließen. Dieser Zusammenschluss ermöglicht es, Branchentrends zu identifizieren. Allerdings zeigt das branchenbezogene Benchmarking ähnliche Vor- und Nachteile, wie das konkurrenzbezogene Benchmarking auf. Ein gutes Beispiel für diese Form des Benchmarking ist der Qualitätszirkel der deutschen Automobilhersteller.

- *Branchenunabhängiges-Benchmarking*

Eine sehr innovative und herausfordernde Art mit viel Potenzial stellt das branchenunabhängige Benchmarking dar. Bei dieser Form des Benchmarking werden Benchmarking-Objekte, wie Prozesse oder Strategien, über die Branche des betrachteten Unternehmens hinaus mit anderen Branchen

⁵⁴Vgl. [FinCh]

verglichen. Die eindeutige Definition des Benchmarking-Objektes und das Auffinden eines vergleichbaren Benchmarking-Partners stellen eine große Herausforderung für das branchenunabhängige Benchmarking dar.

Vergleichbare Prozesse könnten zum Beispiel sein:

- a) Die Aufnahme von Patienten in einem Krankenhaus im Vergleich zum Check-In in einem Hotel.
- b) Das Bestücken von Leiterplatten im Vergleich zum Befüllen von Pralinenschachteln.

Diese beiden Beispiele besitzen einen identischen Prozess und zumindest ähnliche Rahmenbedingungen zum Beispiel für:

- a) ➔ Aufnahme von Menschen mit der Erfassung wichtiger Daten und das anschließende Zuweisen eines Platzes.
- b) ➔ Das Bestücken kleiner, filigraner Teile auf einem größeren Grundmodul und das Einhalten der Reinheitsbedingungen

5.3 ZUSAMMENSPIEL VON BALANCED-SCORECARD UND BENCHMARKING

Die Balanced-Scorecard und das Benchmarking stellen zwei wichtige Management-Instrumente dar, welche sich schon seit Jahren in der Instandhaltung bewährt haben. Bei richtiger Anwendung können sie in einem Unternehmen beziehungsweise in einer Unternehmenseinheit eine neue Dynamik auslösen. Um jedoch die optimale Wirkung dieser Management-Instrumente zu erreichen, ist ein Zusammenwirken von Benchmarking und Balanced-Scorecard nötig. Durch dieses Zusammenspiel kann auch die Instandhaltung im Unternehmen selbst, ihre Position dauerhaft verbessern. Dieses ist nur möglich, da die Balanced-Scorecard ein Hilfsmittel ist, um die Wertschöpfung, welche die Instandhaltung erbringt, durchschaubarer zu machen. Durch das Benchmarking ist es wiederum möglich, einen Leistungsvergleich mit anderen Unternehmen zu realisieren.

Um das Zusammenspiel dieser beiden Werkzeuge zu ermöglichen, ist es notwendig, eine Vorgabe von Zielwerten bei der Erstellung und Überarbeitung der Balanced-Scorecard mit Hilfe des Benchmarking zu fokussieren. Generell wird empfohlen, realisierbare IST- und Zielwerte von anderen Unternehmen, unter Berücksichtigung unternehmensindividueller Rahmenbedingungen, auf das eigene Unternehmen zu übertragen. Eine wesentliche Voraussetzung für dieses Handeln ist die eindeutige und übereinstimmende Definition der betrachteten Kennzahlen. Durch eine etwas andere Betrachtungsweise besteht die Möglichkeit, noch weitere Ansatzpunkte für ein Zusammenwirken dieser beiden Tools zu finden. Die Balanced-Scorecard ist außerdem „Objekt-offen“ (ein Vergleich von nicht identischen Objekten ist möglich) und bezüglich der Benchmarking-Art völlig unabhängig. Die Erfahrungen in der Praxis zeigen, dass von den Besten gelernt werden kann, wenn

eine Umsetzung der strategischen Ansätze zur Steigerung der Leistungsfähigkeit notwendig ist.

Jede Balanced-Scorecard stellt ein Unikat dar, es ist aber mit Hilfe von bestimmten Schlüsselindikatoren möglich, diese mit einer anderen BSC⁵⁵ vergleichbar zu machen. Dieses Vorgehen ermöglicht es, nicht nur innerhalb der Balanced-Scorecard die Harmonie zwischen den Perspektiven der BSC zu betrachten, sondern diese auch mit andern Unternehmen zu vergleichen. Somit kann die Balanced-Scorecard direkt zum Benchmarking genutzt werden. Für diesen Vergleich, wird als Benchmarking-Objekt die gesamte Instandhaltung oder ein Bereich der Instandhaltung in einem produzierenden Unternehmen betrachtet. Die Bewertung des betrachteten Objektes erfolgt über entsprechende Informationen der Balanced-Scorecard. Es ist also möglich, unter bestimmten Bedingungen die BSC als Abbildungsmodell für das Benchmarking zu verwenden, um dadurch Leitungslücken identifizieren zu können.⁵⁶

⁵⁵ BSC = Balanced-Scorecard

⁵⁶ Vgl. [Bando]: Seite 260

6 STRATEGIEFESTLEGUNG

In diesem Kapitel werden die einzelnen Schritte zum Aufbau eines Kennzahlensystems und die anschließende Strukturierung zu einer Balanced-Scorecard für die Klemme AG beschrieben. In der Abbildung 6-1 sind die einzelnen Schritte dargestellt. Diese Abbildung ist an die Vorgehensweise aus der VDI 2893 angelehnt.

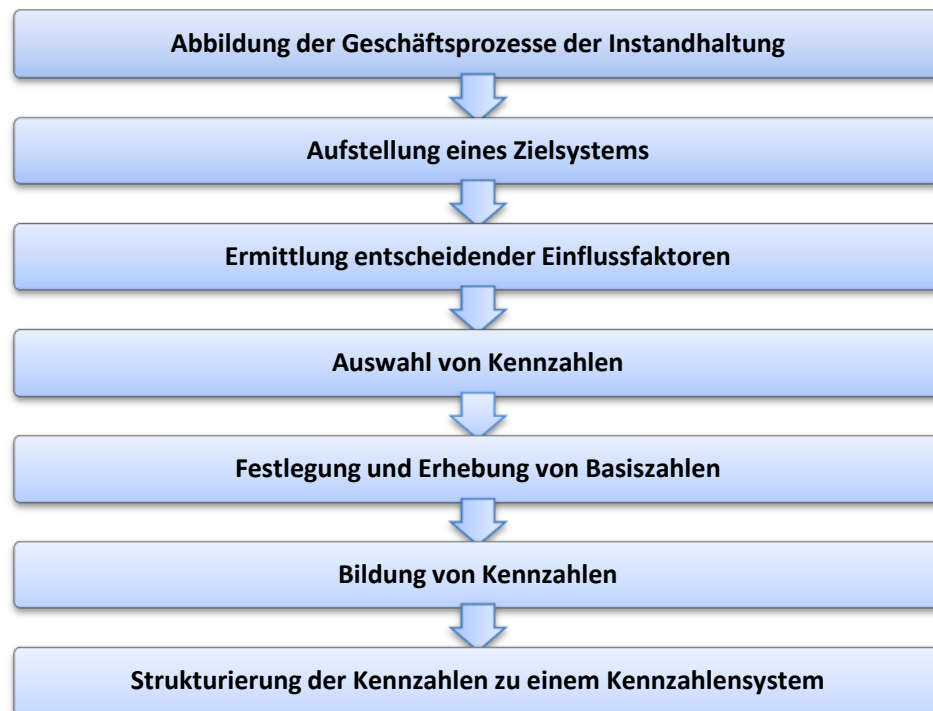


Abbildung 6-1: Arbeitsschritte zum Aufbau eines Kennzahlensystems⁵⁷

Bei der Abarbeitung der einzelnen Schritte stellte sich heraus, dass das Abbilden der Geschäftsprozesse der Instandhaltung gut umsetzbar war und auch die Aufstellung eines Zielsystems in dem die erwarteten Verbesserungen und Ziele definiert wurden, keine großen Probleme bereitete. Mithilfe der gesteckten Ziele konnten anschließend diverse Einflussfaktoren ermittelt und benannt werden. In der VDI 2893 folgte dann der Schritt der Festlegung von Basiszahlen, um diesen Schritt vom Arbeitsumfang etwas kürzer und einfacher zu gestalten, wurde vor dessen Abarbeitung eine Vorauswahl verschiedener Kennzahlen getroffen. Diese Auswahl erfolgte auch unter Berücksichtigung der dafür benötigten Basiszahlen, um unnötigen Arbeitsaufwand zu vermeiden. Durch die Vorauswahl der Kennzahlen, wurden dann die Basiszahlen genauer definiert, welche notwendig waren. Durch eine Zusammenfassung der wichtigsten Informationen der Kennzahlen auf Formblätter (siehe Anlagen Teil 2 bis 5), wurde die Bildung der Kennzahlen wesentlich vereinfacht und im letzten Schritt erfolgte die Strukturierung des Kennzahlensystems.

⁵⁷ Vgl. [VDI28]: Seite 3

6.1 ABBILDUNG DER GESCHÄFTSPROZESSE DER INSTANDHALTUNG

In der Abbildung 6-2 ist der Regelkreis der Instandhaltung bezogen auf die Klemme AG dargestellt. Dieser Regelkreis soll helfen, die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Bereichen verständlich zu machen. Es sind den Hierarchieebenen der Instandhaltung im Unternehmen grob verallgemeinerte Systemmerkmale zugeordnet. Die Pfeile in der Abbildung sollen verdeutlichen, von wo ein Subsystem Sollwerte eines anderen Systems erhält, beziehungsweise wohin dessen Istwerte zurückgemeldet werden.

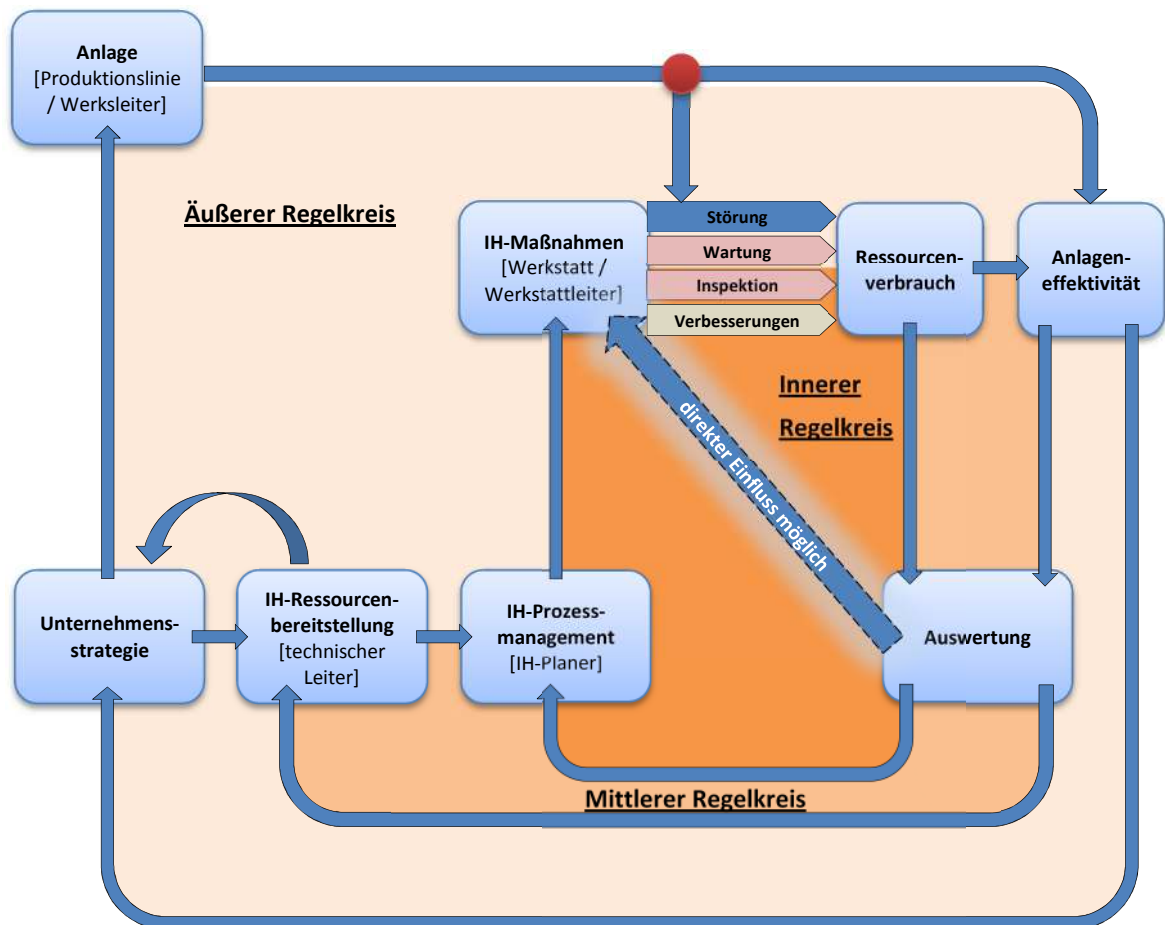


Abbildung 6-2: Regelkreise der Instandhaltung in der Klemme AG⁵⁸

Äußerer Regelkreis:

Der äußere Regelkreis verdeutlicht, wie durch die Unternehmensstrategie unter Einbeziehung der Beratung durch den technischen Leiter eine Entscheidung getroffen wird, was für eine Anlage mit welchen Spezifikationen beschafft werden soll. Durch diese Entscheidung wird im Grundsatz schon das Niveau der Instandhaltung an dieser Anlage bestimmt. Die Produktionsleitung und unter anderem der Werksleiter verlangen nunmehr eine bestimmte Anlagenverfügbarkeit von der Instandhaltung, wofür ein bestimmtes

⁵⁸ Vgl. [VDI28]: Seite 5

Budget beziehungsweise Ressourcen bereitgestellt werden. Änderungen des äußeren Regelkreises erfolgen nur, wenn eine Überholung oder Erneuerung einer Anlage ansteht. Diese Änderungen können auch durch die Auswertung bestimmter Betriebsdaten beziehungsweise Kennzahlen belegt oder begründet werden.

Mittlerer Regelkreis:

Im mittleren Regelkreis stellt der technische Leiter auf der Grundlage der „Präventiven-Instandhaltungsstrategie“ der Klemme AG für einen bestimmten Planungszeitraum die benötigten Ressourcen zur Verfügung. Diese Ressourcen sind unter anderem das für die Instandhaltung benötigte Budget oder Maschinen. Es kann aber auch Personal sein, welches bei einer sehr hohen Auslastung der Werkstatt oder bei bestimmten Sachlagen zusätzlich benötigt wird.

Innerer Regelkreis:

Die immer wiederkehrenden Instandhaltungsaktivitäten befinden sich im inneren Regelkreis.

Diese Instandhaltungsaktivitäten können zum Beispiel sein:

- Das Beheben von Störungen an Anlagen (ungeplante Instandsetzung).
- Das Durchführen vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen.
- Die Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen (Umbauten).

Diese ständigen Aktivitäten finden unter einem bestimmten Ressourcenverbrauch statt, welcher wiederum einen Einfluss auf die von der Anlage verursachten Kosten hat und dadurch auch bei der Auswertung eine sehr wichtige Rolle spielt.

6.2 AUFSTELLUNG EINES ZIELSYSTEMS

In der Zukunft soll das bereits bei der Klemme AG integrierte IPS System im Bereich der Instandhaltung effektiver genutzt werden und eine Schnittstelle zum CSB-System⁵⁹ geschaffen werden. Dieser Schritt ist somit erforderlich, um möglichst alle Kosten, Produktionszeiten und -mengen der einzelnen Bereiche zu erfassen und diese in die Auswertung durch das CSB-System einfließen zu lassen. Diese Verknüpfung der beiden Systeme hat zur Folge, dass alle in EAM gebuchten Kosten direkt in das Warenwirtschaftssystem (CSB) übertragen werden können und somit eine effektive Nutzung der beiden Systeme erfolgt. Durch die Bewertung und das interne beziehungsweise externe Benchmarking der verschiedenen Kennzahlen sollen verschiedene Ziele erreicht werden.

⁵⁹CSB-System: Ist eine Softwarelösung mit der beider Klemme AG die Waren- und Personalwirtschaft gesteuert und überwacht wird.

Diese Ziele sind unter anderem:

- die Senkung der Instandhaltungskosten,
- die Reduzierung von Störungen,
- die Steigerung der Effizienz im Bereich der Instandhaltung
- der Schwerpunkt der Instandhaltung soll auf der Umsetzung der Präventiven-Instandhaltungsstrategie liegen (Umsetzung von vorbeugender Instandhaltung)
- Potenziale oder Grenzen bei der Mitarbeiteraustattung sollen aufgezeigt werden.

6.3 ERMITTLUNG ENTSCHEIDENDER EINFLUSSFAKTOREN

Auf die in Kapitel 6.2 gesteckten Ziele können einige entscheidende Faktoren einen entgegengesetzten Effekt in Bezug auf das eigentliche Ziel haben. Die geplanten Ziele könnten dadurch nur schwer oder fast gar nicht erreicht werden. Durch eine kontinuierliche, gezielte und positive Beeinflussung können diese Größen verändert werden, um so die gesteckten Ziele umzusetzen. Dabei spielt der Bereich der Instandhaltung eine sehr entscheidende Rolle. In der Tabelle 6-1 sind die entsprechenden Einflussfaktoren den gesteckten Zielen gegenübergestellt.

Tabelle 6-1: Gegenüberstellung der Einflussgrößen

zu erreichende Ziele	Einflussfaktoren
<u>Senken der Instandhaltungskosten:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Planung der vorbeugenden Instandhaltung • Neuanschaffungen • Fremdleistungen • Ersatzteilmanagement
<u>Reduzieren von Störungen:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Planung der vorbeugenden Instandhaltung • Verfügbare Stillstände der Anlage • Unvorhergesehene Fremdverschuldungen (z.B. Stromausfälle oder Netzwischer)
<u>Steigerung der Effizienz im Bereich der Instandhaltung:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Koordination und Planung der IH-Aufträge durch den Werkstattleiter • Anpassung der Instandhaltungspläne aufgrund von Störungen und ermittelten Schwachstellen • Größe des Instandhaltungstrupps der zur Verfügung gestellt wird • Vorausschauende Planung von Generalüberholungen
<u>Umsetzung von vorbeugender Instandhaltung:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Größe des Instandhaltungstrupps der zur Verfügung gestellt wird • Das regelmäßige generieren von Arbeitsaufträgen
<u>Potenziale oder Grenzen bei der Mitarbeiteraustattung aufzeigen:</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Koordination und Planung der IH-Aufträge durch den Werkstattleiter • Größe des Instandhaltungstrupps der zur Verfügung gestellt wird

6.4 AUSWAHL VON KENNZAHLEN

Abarbeitung gesamt:

Diese Kennzahl wird in der Literatur nicht aufgeführt, da diese eine für die Klemme AG angepasste Kennzahl ist und auch nur für das interne Benchmarking genutzt werden soll.

Sie soll eine Aussage darüber treffen, wie viele Arbeitsaufträge (vorbeugende Instandhaltung = VI und nicht vorbeugende Instandhaltung = nicht VI) am Ende eines Monats den Status offen haben. Um das Prinzip der Berechnung zu verdeutlichen, ist in der Tabelle 6-2 ein Beispiel aufgeführt.

Abarbeitung n. VI:

Diese Kennzahl ist mit der „Abarbeitung gesamt“ vergleichbar, bei dieser Betrachtung werden nur Arbeitsaufträge einbezogen, welche nicht in den Bereich der vorbeugenden Maßnahmen wie Umbau, Fehlerbehebend und Störungen gehören. (Beispiel siehe Tabelle 6-2)

Abarbeitung VI (Stückbezogen):

Die Abarbeitung der VI Aufträge ist ebenfalls vom Prinzip her wie die „Abarbeitung gesamt“. Bei dieser Betrachtung werden nur alle vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen (VI) betrachtet. (Beispiel siehe Tabelle 6-2)

Tabelle 6-2: Beispiel für Abarbeitung

	Oktober					November					Dezember				
Arbeitsaufträge [Stück]	Überhang September	geplant für Oktober	SOLL (zu erledigen)	IST (erledigt)	offen	Überhang Oktober	geplant für November	SOLL (zu erledigen)	IST (erledigt)	offen	Überhang November	geplant für Dezember	SOLL (zu erledigen)	IST (erledigt)	offen
VI	0	5	5	4	1	1	7	8	5	3	3	2	5	5	0
nicht VI	0	2	2	2	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
gesamt	0	7	7	6	1	1	8	9	5	4	4	2	6	6	0

Abarbeitung VI (Stundenbezogen):

Um die Aussage der Kennzahl „Abarbeitung VI (Stückbezogen)“ genauer bewerten zu können, wird diese nochmals mit der für die VI-Aufträge benötigten Zeit betrachtet.

Folgendes Beispiel dazu, in einem Monat wurde in der Werkstatt A nur ein VI-Auftrag nicht abgeschlossen, aber dieser Auftrag hatte einen Arbeitsumfang von 10 Stunden und durch die Auslastung der Werkstatt A, war es nicht möglich diesen abzuarbeiten. Im Gegenzug waren in der Werkstatt B 10 Arbeitsaufträge nicht erledigt. Diese hätten, aber nur einen Zeitaufwand von zweieinhalb Stunden gehabt (z.B. je Auftrag eine viertel Stunde) und die Werkstatt B hätte aber noch freie Kapazitäten in diesem Monat gehabt. Um diesen Sachverhalt aufzudecken, wurde diese Kennzahl (Berechnung) festgelegt.

Abarbeitungsgrad:⁶⁰

Bildet die bereits abgeschlossenen Aufträge gegenüber dem gesamten Auftragsbestand in einem Betrachtungszeitraum ab. Der Abarbeitungsgrad kann unter anderem auch die Auslastung einer Werkstatt widerspiegeln, daher wurde diese Kennzahl für das Kennzahlensystem ausgewählt.

Anlagenverfügbarkeit:⁶¹

Diese Kennzahl beschreibt den Grad der Nutzungsfähigkeit einer technischen Anlage. Sie stellt das Verhältnis der Nutzungszeit zur technischen Ausfallzeit zuzüglich der Nutzungszeit dar. Die Anlagenverfügbarkeit bildet zum Beispiel eine gute Grundlage, um ungefähr abschätzen zu können, welche Zeit eine Maschine effektiv produzieren könnte. In einem produzierenden Unternehmen wie der Klemme AG ist diese Kennzahl sehr nützlich.

Arbeitsrückstand:⁶²

Der Arbeitsrückstand bezieht sich auf noch nicht abgeschlossene Aufträge zu Beginn des Betrachtungszeitraumes, also sozusagen den Rückstand an noch zu leistender Arbeit. Es wird anhand der Summe der Arbeitszeit von noch nicht erledigten Arbeitsaufträgen und der Summe des Instandhaltungspersonals in einer Werkstatt, eine Aussage getroffen wie viele Stunden jeder Mitarbeiter noch leisten müsste, um diesen Rückstand abzarbeiten.

Ausfallgrad:⁶³

Um zu bestimmen, welchen Anteil die aufgewendeten planmäßigen Instandhaltungsstunden einer Anlage von der SOLL-Betriebszeit in Anspruch nehmen, wird der Ausfallgrad einer Maschine bestimmt. Der Ausfallgrad sollte immer im Zusammenhang mit der technischen Ausfallrate betrachtet werden.

Budgetabweichungsgrad:⁶⁴

Diese Kennzahl bildet die Abweichung vom geplanten Budget (Soll) zum tatsächlich benötigten Budget (Ist) ab. So ist es möglich frühzeitig eine Entscheidung über weitere Ausgaben zu treffen, beziehungsweise eine Steuerung der Ausgaben für einen positiven Abschluss des Geschäftsjahres zu ermöglichen. Zum Beispiel, wenn im 1. Halbjahr das IST-Budget weit unter dem SOLL-Budget lag, könnte im 2. Halbjahr ein größeres Projekt umgesetzt werden.

⁶⁰ Vgl. [VDI28]: Seite 29 Nr. 34

⁶¹ Vgl. [WarHa1992]: Seite 782 Nr. 2.08 und Vgl. Definition [VDI28]: Seite 31 Nr. 58

⁶² Vgl. [VDI28]: Seite 31 Nr. 73

⁶³ Vgl. [VDI28]: Seite 27 Nr. 28

⁶⁴ Vgl. [VDI28]: Seite 26 Nr. 2

Gesamtauslastung:

Die Gesamtauslastung stellt anhand der maximal verfügbaren theoretischen Arbeitsstunden (Mannstunden) die Auslastung in Bezug auf die benötigte Arbeitszeit für geplante und ungeplante Arbeitsaufträge dar. Diese Kennzahl stammt nicht aus der Literatur, sondern wird auch nur für internes Benchmarking verwendet.

IH-Fremdleistungsanteil:⁶⁵

Zeigt den Anteil der Fremdleistungskosten an den gesamten Instandhaltungskosten. Wenn dieser zu hoch wird, sollten die Fremdleistungskosten etwas genauer aufgeschlüsselt werden. Dazu ist es erforderlich herauszufinden, welche Fremdfirmen im Unternehmen den Kostenanteil bilden. Die daraus folgenden Maßnahmen könnten zum Beispiel sein, dass man mit der jeweiligen Firma Preisverhandlungen durchführt oder wenn es nur ein bestimmter Tätigkeitsbereich ist, könnte überlegt werden, selbst einen Mitarbeiter für diesen Bereich zu qualifizieren oder neu einzustellen. Wichtig für die kostenmäßige Bewertung der Fremdleistungen ist dabei auch die Transparenz der Rechnungslegung.

Instandhaltungsquote:⁶⁶

Die Instandhaltungsquote trifft, eine Aussage darüber, wie viele Instandhaltungsstunden in einem produzierten Produkt stecken. Im Idealfall ist dieser Anteil sehr gering. Es ist aber auch darauf zu achten, dass die produzierte Menge einen wesentlichen Einfluss auf die Kennzahl hat.

Zum Beispiel, im Unternehmen A werden 100 komplexe Produkte erzeugt und in Unternehmen B dagegen 1000 vergleichbare einfachere Produkte und beide Unternehmen haben aber im gleichen Betrachtungszeitraum 10 Stunden Instandhaltung betrieben. Somit ist diese Kennzahl nur unter bestimmten Merkmalen für das externe Benchmarking geeignet. Bei der Klemme AG, sollen damit die 7 Werke und deren Produktionslinien verglichen werden, da die Produkte und Produktionsmengen der Linien einigermaßen vergleichbar sind.

Materialkostenanteil:⁶⁷

Die Kennzahl Materialkostenanteil bildet den Kostenanteil für die zur Instandhaltung benötigten Materialien in Bezug auf die gesamten Instandhaltungskosten ab. Diese Materialien sind alle Ersatzteile, Hilfs- und Betriebsstoffe, die durch das eigene Personal bestellt oder verbraucht werden. Da es bei der Klemme AG einen zentralen, technischen Einkauf gibt, kann durch die Auswertung und Analyse dieser Kennzahl geschlussfolgert werden, ob manche Teile zu oft bestellt werden oder eine für die Ansprüche der Klemme AG zu hohe Qualität haben und somit mehr Kosten verursachen. Durch diese Ermittlung

⁶⁵ Vgl. [MatKu2010]: Seite 94Nr. 1.06 und Vgl. [VDI28]: Seite 27 Nr. 14

⁶⁶ Vgl. [MatKu2010]: Seite 95 Nr. 2.10

⁶⁷ Vgl. [MatKu2010]: Seite 94 Nr. 1.07 und Vgl. [VDI28]: Seite 27 Nr.12 Materialquote

kann auch über einen Lieferanten- oder Herstellerwechsel nachgedacht werden oder vielleicht sind auch von Zeit zu Zeit Preis- oder Rabattverhandlungen nötig.

Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (MTTR):⁶⁸

Die mittlere durchschnittliche Ausfallzeit oder auch MTTR-Zeit (Mean Time To Repair) gibt an, wie lange durchschnittlich für die Instandsetzung beziehungsweise Beseitigung einer Störung an einer Anlage gearbeitet wurde. Diese Kennzahl soll dazu dienen, zu erkennen ob es in einem bestimmten Zeitraum mehrere nur kleinere Störungen gab oder einen schwerwiegenden Havariefall.

Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand (MTBF):⁶⁹

Im Gegensatz zur MTTR-Zeit steht der mittlere Ausfallabstand (MTBF-Zeit). Die MTBF-Zeit (Mean Time Between Failures) gibt an, wie lange ein technisches System durchschnittlich ohne einen technischen Ausfall lief. Je höher dieser Wert ist, desto weniger Störungen (Ausfälle) gab es an der betrachteten Anlage.

Personalkostenanteil:⁷⁰

Stellt den Kostenanteil von den gesamten Instandhaltungskosten dar, der für alle Lohn- und Gehaltskosten für die im Bereich der Instandhaltung tätigen Mitarbeiter anfallen.

Proaktive-Maßnahmen:

Diese Kennzahl soll den Arbeitsstundenanteil, der für proaktive Instandhaltungsmaßnahmen benötigt wurde, in Bezug auf die im Instandhaltungs-Management System (EAM) gesamte gebuchte Arbeitszeit darstellen. Zu den proaktiven Instandhaltungsmaßnahmen zählen Wartungen, Inspektionen, Umbauten und fehlerbehebende Arbeiten (diese Maßnahmen entsprechen den geplanten Arbeitsaufträgen).

Produktionskennziffer:⁷¹

Um eine große Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung zu erreichen, muss der Wert der Produktionskennziffer fortwährend sinken. Diese Kennzahl gibt auch Hinweise zu der eingeschlagenen Instandhaltungsstrategie und zeigt wie viel Geld für Instandhaltungsmaßnahmen in einer Tonne erzeugter Produkte steckt. Sie kann für eine Trendbeobachtung über mehrere Jahre genutzt werden. Es ist aber extrem wichtig zu wissen, dass durch unterlassene oder geringere Instandhaltung diese Kennzahl nur kurzfristig eine große Wirtschaftlichkeit bewirkt. Durch die Vernachlässigung der Instandhaltung kann es zu mehr Ausfällen einer Anlage kommen und somit sinkt die Produktionsmenge und die Kosten der Instandhaltung steigen zusätzlich. Diese Kennzahl

⁶⁸ Vgl. [WarHa1992]: Seite 782 Nr. 2.05 und Vgl. Definition [VDI28]: Seite 31 Nr. 71

⁶⁹ Vgl. [WarHa1992]: Seite 782 Nr. 2.06 und Vgl. Definition [VDI28]: Seite 31 Nr. 70 (Formel fehlerhaft)

⁷⁰ Vgl. [MatKu2010]: Seite 94 Nr. 1.08 Lohnkostenanteil und Vgl. [VDI28]: Seite 27 Nr.15

⁷¹ Vgl. [MatKu2010]: Seite 94 Nr. 1.02 Instandhaltungskostenquote und Vgl. [VDI28]: Seite 31 Nr.66

ist ein sehr wichtiges Instrument, um die Instandhaltung immer in die richtige Richtung zu lenken.

Reaktive-Maßnahmen:

Im Gegensatz zu den proaktiven Instandhaltungsmaßnahmen stehen die reaktiven. Die reaktiven Maßnahmen entsprechen den störungsbehebenden Maßnahmen. Mit dieser Kennzahl soll ebenfalls der Zeitanteil der reaktiven Maßnahmen in Bezug auf die Gesamtarbeitsstunden ermittelt werden.

Störungen zu VI:

Bei dieser Kennzahl, handelt es sich ebenfalls um eine Größe, die nicht in der Literatur aufgeführt wird. Sie soll das Verhältnis zwischen den Störstunden und der Zeit für vorbeugende Instandhaltung abbilden. Somit kann eine Beurteilung erfolgen, ob die Wirksamkeit von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen im Vergleich zum vorherigen Zeitraum gehalten werden konnte oder eine Verschlechterung eingetreten ist. Es ist angestrebt, das Optimum dieses Wertes zu ermitteln.

technische Ausfallrate:⁷²

Zeigt den Einfluss von technisch bedingten Ausfällen (Störungen) auf die SOLL-Betriebszeit einer Anlage. Wenn dieser Anteil zu hoch ist, sollten eventuelle Schwachpunkte der Anlage ermittelt und wenn möglich behoben werden. Daraus folgt, dass eine verstärkte Linienanalyse durchzuführen ist und gegebenenfalls vermehrt Inspektionen oder Wartungen durchgeführt werden müssen.

Überstundenanteil:⁷³

Gibt den prozentualen Anteil von den Überstunden aller Mitarbeiter der Instandhaltung in Bezug auf deren gesamte Arbeitszeit an. Mit dieser Kennzahl ist es auch möglich, die Arbeitsbelastung in den einzelnen Werken beziehungsweise Werkstätten zu bewerten.

Verbessernde-Maßnahmen:

Diese Kennzahl soll, den zeitlichen Aufwand für Umbaumaßnahmen und die Umsetzung von KVP-Projekten (Kontinuierlicher Verbesserungsprozess) in Bezug auf die Gesamtarbeitszeit aufzeigen. Bei den proaktiven Instandhaltungsmaßnahmen sind diese Zeiten ebenfalls mit berücksichtigt aber die Betrachtungsweise soll nur den reinen Anteil für Umbauten und die Umsetzung der KVP-Projekte zeigen.

IH-Personalanteil:⁷⁴

Stellt den Anteil des Instandhaltungspersonals zum gesamten Personal des Unternehmens dar.

⁷² Vgl. [MatKu2010]: Seite 95 Nr. 2.06 Ausfallzeitanteil und Vgl. [VDI28]: Seite 27 Nr. 27

⁷³ Vgl. [MatKu2010]: Seite 95 Nr. 2.04 Ausfallzeitanteil und Vgl. [VDI28]: Seite 31 Nr. 54

⁷⁴ Vgl. [MatKu2010]: Seite 96 Nr. 5.01

6.5 FESTLEGUNG UND ERHEBUNG VON BASISZAHLEN

In diesem Unterpunkt werden die zur Bildung der Kennzahlen erforderlichen Basiszahlen erläutert und definiert. Eine Übersicht mit weiteren Details der Basiszahlen befindet sich im Kapitel Anlagen unter dem Punkt Anlagen, Teil 1 ab Seite A-1.

6.5.1 BASISZAHLEN MIT BEZUG AUF KOSTEN

Budget (SOLL)⁷⁵:

Das SOLL-Budget stellt im Gegensatz zum IST-Budget, die für den Instandhaltungsbereich geplanten Kosten innerhalb eines Betrachtungszeitraumes dar.

Gesamt Instandhaltungskosten⁷⁶ / Budget (IST)⁷⁷:

Dies sind alle Kosten, die im Bereich der Instandhaltung für Fremdleistungen, Personal, Großprojekte und Material anfallen. Als Bezugsquelle für diese Basiszahl dienen die monatlichen Abschlussberichte.

Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage EAM:

Die gesamten Instandhaltungskosten der Anlage beinhalten alle Kosten, die unter dem Punkt „Gesamt Instandhaltungskosten“ genannt wurden. Als Bezugsquelle dienen hier aber die im Instandhaltungs-Management System hinterlegten Kosten.

IH-Personalkosten EAM:⁷⁸

Ist der Bestandteil der Lohn- und Gehaltskosten des Eigenpersonals im Bereich der Instandhaltung.

Fremdleistungskosten EAM:⁷⁹

Dieser Wert bildet alle Kosten für von Fremdfirmen durchgeführte Instandhaltungstätigkeiten ab. Die Kosten für eine Fremdfirma bestehen aus den Material- und Lohnkosten, zusätzlich könnten aber auch Kosten für Anfahrt und/oder Unterkunft hinzukommen.

⁷⁵ Vgl. [VDI28]: Seite 21 Nr.7 IH-Budget

⁷⁶ Vgl. [VDI28]: Seite 21 Nr. 21 IH-Kosten (gesamt)

⁷⁷ Vgl. [VDI28]: Seite 21 Nr.7 IH-Budget

⁷⁸ Vgl. [VDI28]: Seite 21 Nr. 23 IH-Personalkosten

⁷⁹ Vgl. [VDI28]: Seite 21 Nr. 21 Fremdleistungen

Materialkosten EAM:⁸⁰

Die Materialkosten umfassen alle im Betrachtungszeitraum angefallenen Kosten für Ersatzteile, Hilfs- und Betriebsstoffe.

6.5.2 BASISZAHLEN MIT BEZUG AUF ARBEITSAUFTRÄGE

Anzahl aller offenen Aufträge im betrachteten Monat:

Bildet die Anzahl der planmäßigen und ungeplanten Arbeitsaufträge im betrachteten Monat mit Berücksichtigung des Überhangs aus dem Vormonat ab.

Anzahl erledigter Aufträge im betrachteten Monat:

Ist die Anzahl der im Betrachtungszeitraum abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge.

Anzahl offener n. VI Aufträge im betrachteten Monat:

Mit dieser Basiszahl werden alle Arbeitsaufträge ausgedrückt, die nicht der vorbeugenden Instandhaltung dienen und deren Abschluss im betrachteten Monat erfolgen sollte. Weiterhin sind offene Arbeitsaufträge aus dem Vormonat zu berücksichtigen.

Anzahl erledigter n. VI Aufträge im betrachteten Monat:

Diese Basiszahl beinhaltet alle, in einem Betrachtungszeitraum abgeschlossen Arbeitsaufträgen, die nicht der vorbeugenden Instandhaltung dienen.

Anzahl offener VI Aufträge im betrachteten Monat:

Anzahl der planmäßigen Arbeitsaufträge, die der vorbeugenden Instandhaltung dienen. Es werden die für den Betrachtungszeitraum planmäßigen Arbeitsaufträge und die noch nicht erledigten aus dem Vormonat zusammengerechnet.

Anzahl erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat:

Bei dieser Anzahl handelt es sich um alle Arbeitsaufträge, die der vorbeugenden Instandhaltung im betrachteten Monat dienen.

IH-Aufträge abgeschlossen:⁸¹

Ist die Anzahl der abgeschlossenen / erledigten Arbeitsaufträge in einem bestimmten Zeitraum.

⁸⁰ Vgl. [VDI28]: Seite 21 Nr. 20 IH-Materialkosten

⁸¹ Vgl. [VDI28]: Seite 23 Nr. 52 IH-Aufträge fertig

IH-Aufträge gesamt:

Stellt die Gesamtanzahl geschlossener und offener Arbeitsaufträge für geplante sowohl als auch für ungeplante Instandhaltungsmaßnahmen in einem Betrachtungszeitraum dar.

6.5.3 BASISZAHLEN MIT BEZUG AUF ARBEITSZEIT

Gesamtarbeitsstunden Pauschale⁸²:

Bei diesen Arbeitsstunden sollen die effektiven „Mannstunden“ einer Werkstatt ermittelt werden.

Die Berechnung erfolgt folgendermaßen:

$$\begin{aligned} \text{Gesamtarbeitsstunden Pauschale} \\ &= (\text{Anzahl der Arbeitstage im Monat} * 8 \text{ h Arbeitszeit} \\ &\quad * \text{Anzahl der Techniker in der Werkstatt}) + (8 \text{ Arbeitstage} \\ &\quad * 8 \text{ h Arbeitszeit} * \text{Anzahl der GFB' s}) \end{aligned}$$

Gesamtarbeitsstunden EAM:

Es handelt sich, um die in EAM gesamten gebuchten Arbeitsstunden für einen bestimmten Betrachtungszeitraum.

Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden:

Umfasst alle Arbeitsstunden, die für planmäßige Arbeitsaufträge, wie vorbeugende Instandhaltung, fehlerbehebende Maßnahmen und Verbesserungen aufgewendet wurden.

Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden):

Die Basiszahl „ungeplante Arbeitsstunden“ entspricht den Störstunden, da diese durch unvorhergesehene (nicht planbare) Ausfälle einer Anlage verursacht werden.

Stunden für KVP / Umbauten:

Bei dieser Basiszahl werden alle Arbeitsstunden, die für Umbauten und die Umsetzung von KVP-Projekten anfallen, zusammengefasst.

IH-Stunden offen aus Vormonat:⁸³

Dies sind die gesamten, geschätzten Arbeitsstunden von planmäßigen und ungeplanten Arbeitsaufträgen, die bis zum betrachteten Monat nicht abgeschlossen wurden.

⁸² Vgl. [VDI28]: Seite 23 Nr. 43 Verfügbare Kapazitäten

⁸³ Vgl. [VDI28]: Seite 23 Nr. 33 IH-Stunden offen

Überstunden:⁸⁴

Ist die Zeit, die über der normalen Arbeitszeit anfällt und in EAM gebucht wurde.

Zeit aller offenen VI-Aufträge im betrachteten Monat:

Im Vergleich zur Basiszahl „IH-Stunden offen“, werden hier nur die Arbeitsstunden für vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen (geplante IH) in einem bestimmten Zeitraum erfasst.

Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat:

Den Gegensatz zur vorherigen Basiszahl stellt diese dar. Hier wird die Zeit der abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge der vorbeugenden Instandhaltung ausgezeichnet.

6.5.4 BASISZAHLEN MIT BEZUG AUF PERSONAL

Anzahl Mitarbeiter je Werkstatt:

Bildet die Anzahl der in einer Werkstatt operativ tätigen Mitarbeiter ab. (Techniker, Werkstattleiter und Geringfügig Beschäftigte)

Anzahl Mitarbeiter in der Instandhaltung:⁸⁵

Bei Betrachtung des IH-Personalanteils in Bezug auf die Klemme AG wird hierfür die gesamte Anzahl der Mitarbeiter im Bereich Technik eingesetzt.

Gesamtpersonal:

Diese Basiszahl umfasst alle Mitarbeiter aus der Instandhaltung, Produktion, Verwaltung und Versand.

6.5.5 SONSTIGE BASISZAHLEN

Anzahl der Störungen:

Stellt die Gesamtanzahl von technischen Störungen im Betrachtungszeitraum dar.

Ausfallzeit der Anlage:⁸⁶

Diese Zeit beinhaltet alle Ausfallzeiten, die auf technische Störungen an der Anlage zurückzuführen sind. Sie entspricht den ungeplanten Arbeitsstunden.

⁸⁴ Vgl. [VDI28]: Seite 23 Nr. 39 Mehrarbeit / Überstunden

⁸⁵ Vgl. [VDI28]: Seite 25 Nr. 71 IH-Personal

⁸⁶ Vgl. [VDI28]: Seite 23 Nr.49 Technische Ausfallzeit

Erzeugte Menge (Produktionsmenge):⁸⁷

Bei der erzeugten Menge handelt es sich um die von einer Produktionslinie produzierte Menge in Tonnen.

SOLL-Betriebszeit der Anlage:⁸⁸

Die SOLL-Betriebszeit der Anlage stellt die für eine Anlage geplante Produktionszeit dar. Diese kann zum Beispiel durch Störungen zu einer starken Abweichung zwischen der SOLL- und IST-Betriebszeit führen.

Summe der störungsfreien Zeit:

Ist die Summe der Zeit zwischen den verschiedenen Ausfällen unter Berücksichtigung der ungeplanten Arbeitsstunden. Es wird nur der Zeitpunkt der Erfassung von Störungen in EAM hinterlegt, so müssen zusätzlich die ungeplanten Arbeitsstunden abgezogen werden. Ansonsten wäre dieser Abstand, nur von einem Zeitpunkt der Erfassung zum nächsten und die Ausfallzeit würde nicht berücksichtigt werden.

MTBF:

Ist der mittlere durchschnittliche Ausfallabstand. (siehe Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand (MTBF) im Kapitel 6.4 ab Seite 29). Diese Basiszahl stellt auch gleichzeitig eine Kennzahl dar, mit deren Hilfe die Anlagenverfügbarkeit ermittelt werden kann.

MTTR:

Ist die mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (siehe Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (MTTR) im Kapitel 6.4 ab Seite 29). Es handelt sich bei der MTTR-Zeit ebenfalls um eine Kennzahl, mit deren Hilfe eine Aussage über die Verfügbarkeit einer Anlage gemacht werden kann.

6.6 BILDUNG VON KENNZAHLEN

Anhand der im Kapitel 6.5 festgelegten Basiszahlen konnten die folgenden Kennzahlen definiert werden. Um die Aussagen der jeweiligen Kennzahlen zu konkretisieren, wurden diese in folgende Blöcke eingeteilt:

- Block 1: Kostenkennzahlen
- Block 2: Instandhaltungs-Ressourcen
- Block 3: Instandhaltungs-Strategie
- Block 4: Anlagenkennzahlen

Im Anlagen Teil 2 bis 5 befinden sich Formblätter, auf denen alle wichtigen Informationen zur jeweiligen Kennzahl zusammengefasst sind. Diese Formblätter stellen eine

⁸⁷ Vgl. [VDI28]: Seite 25 Nr. 62 Ist-Produktionsmenge

⁸⁸ Vgl. [VDI28]: Seite 23 Nr.45 Soll Belegungszeit

entscheidende Grundlage für die Umsetzung des Benchmarking-Konzeptes dar. Mithilfe einer Studie der MCP Deutschland GmbH⁸⁹, könnten ungefähre Vergleichswerte für die verschiedenen Kennzahlen erarbeitet werden. Einige Werte stammen außerdem von den in Kapitel 7.1 aufgeführten Beispielen.

6.6.1 BLOCK 1 KOSTENKENNZAHLEN

Dieser Block stellt die Finanzperspektive einer Balanced-Scorecard dar.

Budgetabweichungsgrad:

Ziel / Zielwerte: Für diese Kennzahl sollten sich die Ergebnisse in einem Bereich um 0% bewegen. Das bedeutet, dass die Ausgaben mit der Budgetplanung annähernd übereinstimmen. Ein negativer Wert zeigt, dass das ausgegebene Budget unter dem geplanten liegt, welches wiederum auch etwas Positives darstellt. Es steht wieder mehr Budget für unvorhergesehene Zwischenfälle zur Verfügung.

Formel:

$$\text{Budgetabweichungsgrad} = \frac{\text{Budget (IST)} - \text{Budget(SOLL)}}{\text{Budget (SOLL)}} * 100\%$$

Produktionskennziffer:

Ziel / Zielwerte: Bei dieser Kennzahl, sprechen nachhaltig sinkende Werte für eine wirtschaftliche Instandhaltung im Unternehmen. Dabei ist eine Trendbeobachtung über mehrere Jahre von Vorteil. Bei einer geringen Durchführung von Instandhaltungsmaßnahmen ist nur kurzfristig mit einer besseren Kennzahl zu rechnen.

Formel:

$$\text{Produktionskennziffer} = \frac{\text{Gesamt Instandhaltungskosten}}{\text{Erzeugte Menge (Produktionsmenge)}}$$

⁸⁹ Siehe [MCP]

Personalkostenanteil:

Ziel / Zielwerte: Je nach Industriezweig kann der Wert dieser Kennzahl zwischen 25% und 90%⁹⁰ liegen. Dies lässt darauf schließen, dass je nach Komplexität der im Unternehmen installierten Maschinen das Personal der Instandhaltung eine gewisse Größe aufweisen muss. Durch die Personalstärke wird wiederum der Anteil der Personalkosten erhöht.

Formel:

$$\text{Personalkostenanteil} = \frac{IH - \text{Personalkosten EAM}}{\text{Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM)}} * 100\%$$

IH-Fremdleistungsanteil:

Ziel / Zielwerte: Dieser Kostenanteil ist ebenfalls stark vom betrachteten Industriezweig abhängig (Werte zwischen 5 bis 65%) Dies hängt zum Teil auch von der Komplexität der Maschinen ab und inwieweit im Unternehmen der Bereich der Instandhaltung durch eigenes, qualifiziertes Personal abgedeckt wird. Mit dem Materialkostenanteil, Personalkostenanteil und dieser Kennzahl ist es möglich, die Kosten der Instandhaltung zu verfolgen.

Formel:

$$IH - \text{Fremdleistungsanteil} = \frac{\text{Fremdleistungskosten EAM}}{\text{Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM)}} * 100\%$$

Materialkostenanteil:

Ziel / Zielwerte: Der Materialkostenanteil ist stark von der verfolgten Instandhaltungsstrategie abhängig. Im Durchschnitt sollte diese Kennzahl einen Wert von ca. 35%⁹¹ aufweisen. Dies hängt aber wiederum davon ab, ob die Ersatzteile einer Maschine kostenintensive Spezialteile sind oder kostengünstige Standardware.

Formel:

$$\text{Materialkostenanteil} = \frac{\text{Materialkosten EAM}}{\text{Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM)}} * 100\%$$

⁹⁰ Siehe [MCP]

⁹¹ Siehe [MCP]

6.6.2 BLOCK 2 INSTANDHALTUNGS-RESSOURCEN

Als Ressourcen sind bei diesem Block die Mitarbeiter im Bereich der Instandhaltung zu sehen. Somit ist auch eine Überleitung zur Lern- und Entwicklungs-Perspektive der Balanced-Scorecard greifbar.

Gesamtauslastung:

Ziel / Zielwerte: Eine Werkstatt ist auf jeden Fall ausgelastet, wenn der Wert dieser Kennzahl kurz vor oder gar über 100% liegt. Dieser Wert sollte immer etwas unter der 100%-Grenze liegen, um noch etwas Kapazität für unerwartete Störungen zu haben und somit eine Überlastung zu vermeiden.

Formel:

$$\text{Gesamt Auslastung} = \frac{\text{geplante Arbeitsstunden} + \text{ungeplante Arbeitsstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden Pauschale}} * 100\%$$

Abarbeitungsgrad:

Ziel / Zielwerte: Wenn der Wert für diese Kennzahl 100% beträgt, wurden alle Arbeitsaufträge, einschließlich der Arbeitsaufträge, die aus dem Vormonat noch offen waren, abgeschlossen. Es können aber Abweichungen von 10 – 25% toleriert werden, da einige Arbeitsaufträge eine gewisse Zeitspanne zur Abarbeitung benötigen.

Formel:

$$\text{Abarbeitungsgrad} = \frac{\text{IH} - \text{Aufträge abgeschlossen}}{\text{IH} - \text{Aufträge gesamt}} * 100\%$$

Überstundenanteil:

Ziel / Zielwerte: Da es bekannter Weise nur sehr selten zu Überstunden kommt, wird für diese Kennzahl nur eine jährliche Ermittlung angesetzt. Wenn doch einmal die Situation eintritt, dass Überstunden anfallen, handelt es sich meist um einen Havariefall an einer Anlage. Für eine genauere Aussage dieser Kennzahl sollte die Arbeitszeitbuchung in EAM weiter ausgebaut werden.

Formel:

$$\text{Überstundenanteil} = \frac{\text{Überstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$$

Arbeitsrückstand:

Ziel / Zielwerte: Bei einer längeren Betrachtung dieser Kennzahl, sollte ein fallender Verlauf festzustellen sein. Wenn eine kontinuierliche Steigerung dieser Kennzahl eintritt, wächst der Überhang nicht abgeschlossener Arbeitsaufträge immer weiter an. Dieses Verhalten kann unter Umständen eintreten und sollte aber spätestens nach einer Generalüberholung der Anlage wieder auf null sinken.

Formel:

$$\text{Arbeitsrückstand} = \frac{IH - \text{Stunden offen aus Vormonat}}{\text{Anzahl Mitarbeiter je Werkstatt}}$$

IH-Personalanteil:

Ziel / Zielwerte: Dieses Verhältnis sollte relativ ausgewogen und konstant sein, da auch die Instandhaltung mit dem Wachstum des gesamten Unternehmens mithalten muss. Für diese Beobachtung ist es erforderlich, diese Kennzahl über mehrere Jahre zu verfolgen.

Formel:

$$IH - \text{Personalanteil} = \frac{\text{Anzahl Mitarbeiter in der Instandhaltung}}{\text{Gesamtpersonal}} * 100\%$$

6.6.3 BLOCK 3 INSTANDHALTUNGS-STRATEGIE

Stellt die Prozess-Perspektive der Balanced-Scorecard dar. Dieser Block enthält Kennzahlen, die ausschließlich zur internen Bewertung der Instandhaltung genutzt werden sollen.

Abarbeitung gesamt:

Ziel / Zielwerte: Da diese Kennzahl den Rückstand in Stück an Arbeitsaufträgen darstellt, sollte sie so gering wie möglich gehalten werden. Somit kann eine unnötige Überlastung der Werkstatt vermieden werden. Wenn aber dennoch ein steigender Verlauf zu beobachten ist, sollten der Sondermaschinenbau oder eine externe Unterstützung angefordert werden. Hilfreich in einer solchen Situation ist es sicher auch, einen Stillstand der Anlagen mit der Produktion zu planen.

Formel:

$$\begin{aligned} \text{Abarbeitung gesamt} = \\ & \text{Anzahl aller offenen Aufträge im betrachteten Monat} \\ & - \text{Anzahl erledigter Aufträge im betrachteten Monat} \end{aligned}$$

Abarbeitung VI (Stundenbezogen):

Ziel / Zielwerte: Die Abarbeitung von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen in Bezug auf die benötigten Arbeitsstunden sollte nach Möglichkeit gering gehalten werden. Ein Anstieg dieser Kennzahl ist vertretbar, wenn nach einer Generalüberholung eine deutliche Reduzierung (im besten Fall auf null) zu erkennen ist.

Formel:

$$\begin{aligned} \text{Abarbeitung VI (Stundenbezogen)} = & \\ & \text{Zeit aller offenen VI Aufträge im betrachteten Monat} \\ & - \text{Zeit erledigter VI Aufträge betrachteter Monat} \end{aligned}$$

Abarbeitung VI (Stückbezogen):

Ziel / Zielwerte: Da diese Kennzahl dasselbe Ziel wie die Kennzahl „Abarbeitung VI (Stundenbezogen)“ verfolgt, sollte auch hier ein kleiner Wert angestrebt werden.

Formel:

$$\begin{aligned} \text{Abarbeitung VI (Stückbezogen)} = & \\ & \text{Anzahl offener VI Aufträge im betrachteten Monat} \\ & - \text{Anzahl erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat} \end{aligned}$$

Abarbeitung n. VI:

Ziel / Zielwerte: Unter Umständen kann besonders diese Kennzahl etwas höher sein, da manche Maßnahmen, wie zum Beispiel Umbauten oder Verbesserungen komplexer sind und dadurch einen erhöhten Planungs- und/oder Durchführungsaufwand haben. Wodurch sich der Abschluss des Arbeitsauftrages verzögern kann. Aber auch bei dieser Kennzahl, sollte nach einer Generalüberholung ein kleiner Wert zu erwarten sein.

Formel:

$$\begin{aligned} \text{Abarbeitung n. VI} = & \\ & \text{Anzahl offener n. VI Aufträge im betrachteten Monat} \\ & - \text{Anzahl erledigter n. VI Aufträge im betrachteten Monat} \end{aligned}$$

Reaktive-Maßnahmen:

Ziel / Zielwerte: Diese Kennzahl sollte sich mit der Kennzahl der „Proaktive-Maßnahmen“ gegenseitig die Waage halten. Es könnte zum Beispiel möglich sein, dass durch zu wenig vorbeugende Instandhaltung, die ungeplanten Arbeitsstunden ansteigen.

Formel:

$$\text{Reaktive – Maßnahmen} = \frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden)}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$$

Proaktive-Maßnahmen:

Ziel / Zielwerte: Durch diese Kennzahl kann die Kennzahl der reaktiven Maßnahmen stark beeinflusst werden. Hierbei ist zu beachten, dass mit dem Ansteigen der vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen auch die Arbeitszeit insgesamt steigt. Daraus ergibt sich zwingend, dass durch diese Maßnahmen auch eine entsprechende Reduzierung der ungeplanten Arbeitsstunden erreicht werden muss, um einen sinnvollen Effekt für die Wirksamkeit der vorbeugenden Instandhaltung zu erreichen.

Formel:

$$\text{Proaktive – Maßnahmen} = \frac{\text{Geplante Arbeitsstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$$

Verbessernde-Maßnahmen:

Ziel / Zielwerte: Auch diese Kennzahl dient, wie die Kennzahlen der „Reaktive-Maßnahmen“ und „Proaktive-Maßnahmen“, einer Momentaufnahme. Es sollen die Ergebnisse über einen gewissen Zeitraum beobachtet werden, um die Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zu überprüfen.

Formel:

$$\text{Verbessernde – Maßnahmen} = \frac{\text{Stunden für KVP + Umbau}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$$

Störungen zu VI:

Ziel / Zielwerte: Ziel dieser Kennzahl ist es ebenfalls, die Wirksamkeit der verschiedenen Instandhaltungsmaßnahmen zu überwachen. In der Regel sollten sich die Werte in der Nähe von 25% bewegen, um auch eine Aussage über die eingeschlagene Instandhaltungsstrategie machen zu können.

Formel:

$$\text{Störungen zu VI} = \frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden)}}{\text{Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat}} * 100\%$$

6.6.4 BLOCK 4 ANLAGENKENNZAHLEN

Da bei der Instandhaltung der Klemme AG keine direkte Kunden-Perspektive wie bei der Balanced-Scorecard möglich ist, wird diese aus Sicht der Produktion dargestellt und somit als Block Anlagenkennzahlen benannt. Um dieses noch etwas vereinfachter zu sagen, bietet die Abteilung Technik gewisse Dienstleistungen an, welche von der Produktion in Anspruch genommen werden.

Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand (MTBF):

Ziel / Zielwerte: Bei dieser Kennzahl sind möglichst hohe Werte angestrebt, denn je höher dieser Wert wird desto länger ist die Laufzeit der Anlage ohne ungeplante Stopps.

Formel:

$$MTBF = \frac{\text{Summe der störungsfreien Zeit}}{\text{Anzahl der Störungen}}$$

Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (MTTR):

Ziel / Zielwerte: Im Gegensatz zum mittleren durchschnittlichen Ausfallabstand sollte dieser Wert möglichst klein sein. Er wird zum Beispiel durch eine schnelle Behebung von Störungen positiv beeinflusst. Aber auch die Anzahl vieler kleiner Störungen hat einen positiven Einfluss, welcher aber keine Aussage über die Menge der angefallenen Störungen machen kann.

Formel:

$$MTTR = \frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden)}}{\text{Anzahl der Störungen}}$$

Anlagenverfügbarkeit:

Ziel / Zielwerte: Bei dieser Kennzahl ist ein Wert von 100% nur sehr schwer zu erreichen, da dies bedeuten würde, dass die betrachtete technische Einheit störungsfrei im betrachteten Monat lief. Werte im Bereich von 85 bis 100% sind für diese Kennzahl zu erwarten. Ein genauer Zielwert sollte ebenfalls nach einer längeren Beobachtung ermittelt werden.

Formel:

$$\text{Anlagenverfügbarkeit} = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100\%$$

technische Ausfallrate:

Ziel / Zielwerte: Das Ergebnis dieser Kennzahl soll verdeutlichen, welchen Einfluss (in Prozent) die Ausfallzeit der Anlage auf die IST-Betriebszeit hat. Dieser Anteil sollte so gering wie möglich gehalten werden, da dieser prozentuale Anteil normalerweise durch eine Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit wieder ausgeglichen werden kann. Durch die Erhöhung der Produktionsgeschwindigkeit könnten an einer Anlage aber zusätzliche Ausfälle auftreten, die dann zu einer negativen Beeinflussung der Kennzahl führen könnten. Zu Planungszwecken bei einer konstanten Produktionsgeschwindigkeit sollte dieser Anteil mit der SOLL-Betriebszeit addiert werden, um einen ungefähren Wert für die IST-Betriebszeit zu erhalten.

Formel:

$$\text{technische Ausfallrate} = \frac{\text{Ausfallzeit der Anlage}}{\text{SOLL} - \text{Betriebszeit}} * 100\%$$

Ausfallgrad:

Ziel / Zielwerte: Das Verhältnis dieser beiden Basiszahlen sollte in Bezug auf die SOLL-Betriebszeit nicht größer als 15% sein. Dieser Wert ist aber auch als erstmaliger Richtwert zu betrachten, eine genaue und aktuelle Erfassung der geplanten Arbeitsstunden in EAM ist notwendig.

Formel:

$$\text{Ausfallgrad} = \frac{\text{Geplante Arbeitsstunden}}{\text{SOLL} - \text{Betriebszeit}} * 100\%$$

Instandhaltungsquote:

Ziel / Zielwerte: Diese Kennzahl soll zeigen, wie viele Arbeitsstunden für geplante vorbeugende und nicht vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen aufgewendet wurden. Vereinfacht gesagt gibt diese Kennzahl an, wie viele Instandhaltungsstunden in einer Tonne Produkt stecken.

Formel:

$$\text{Instandhaltungsquote} = \frac{\text{Geplante Arbeitsstunden}}{\text{Erzeugte Menge (Produktionsmenge)}}$$

6.7 STRUKTURIERUNG DER KENNZAHLEN ZU EINEM KENNZAHLENSYSTEM

In der Abbildung 6-3 ist eine Zusammenfassung der Kennzahlenblöcke und deren Kennzahlen zu sehen. Diese Abbildung soll als Gesamtübersicht dienen, welche dieser Kennzahlen zu den verschiedenen Perspektiven der Balanced-Scorecard zugeordnet werden können. Vergleichend dazu kann die aus der Literatur stammende Abbildung 5-2, auf Seite 17 herangezogen werden.



Abbildung 6-3: Zuordnung der Kennzahlen

Tabelle 6-3: Übersicht der Berichterstattung

Kennzahlen- / Basiszahlentabelle				
Ebene	Perspektiven			
	Finanzen	Lern- und Entwicklung	Prozesse	Kunden
Technischer Leiter	Budgetabweichungsgrad, Produktionskennziffer, Personalkostenanteil, IH-Fremdleistungsanteil, Materialkostenanteil	Gesamtauslastung, Abarbeitungsgrad, Überstundenanteil, IH-Personalanteil	Abarbeitung gesamt, Reaktive-Maßnahmen, Proaktive-Maßnahmen, Verbessernde-Maßnahmen, Störungen zu VI	MTBF, MTTR, Anlagenverfügbarkeit, technische Ausfallrate, Ausfallgrad, Instandhaltungsquote
Instandhaltungsplaner	Budgetabweichungsgrad, Produktionskennziffer, Personalkostenanteil, IH-Fremdleistungsanteil, Materialkostenanteil	Gesamtauslastung, Abarbeitungsgrad, Überstundenanteil, Arbeitsrückstand, IH-Personalanteil	Abarbeitung gesamt, Abarbeitung VI (Stundenbezogen), Abarbeitung VI (Stückbezogen), Abarbeitung n. VI, Reaktive-Maßnahmen, Proaktive-Maßnahmen, Verbessernde-Maßnahmen, Störungen zu VI	MTBF, MTTR, Anlagenverfügbarkeit, technische Ausfallrate, Ausfallgrad, Instandhaltungsquote
Werkstattdleiter	Budgetabweichungsgrad, Produktionskennziffer, Personalkostenanteil, IH-Fremdleistungsanteil, Materialkostenanteil, Störstunden des Werks (Basiszahl)	Gesamtauslastung, Abarbeitungsgrad, Überstundenanteil, Arbeitsrückstand	Abarbeitung gesamt, Reaktive-Maßnahmen, Proaktive-Maßnahmen, Verbessernde-Maßnahmen, Störungen zu VI	MTBF, MTTR, Anlagenverfügbarkeit, technische Ausfallrate, Ausfallgrad, Instandhaltungsquote
Techniker	Störstunden der Linien (Basiszahl)	Abarbeitungsgrad, Arbeitsrückstand	Abarbeitung gesamt, Abarbeitung VI (Stundenbezogen), Abarbeitung VI (Stückbezogen), Abarbeitung n. VI	MTBF, MTTR, technische Ausfallrate

Anhand der Tabelle 6-3 wird ersichtlich, welche Personen aus dem Bereich der Instandhaltung, welche Ergebnisse mitgeteilt bekommen sollen. Es gibt bei einigen Positionen bestimmte Einschränkungen, die eventuelle Fehlentscheidungen oder Fehlinterpretationen vermeiden sollen. Bei der Position des Werkstattdleiters und des Technikers ist zusätzlich zu den Kennzahlen noch, die Basiszahl der Störstunden, mit aufgeführt. Diese Basiszahlen sollen eine zusätzliche Möglichkeit bieten, eventuelle Schwachstellen zu ermitteln.


7 UMSETZUNG DES BENCHMARKING-KONZEPTES

Die Umsetzung des kompletten Benchmarking-Konzeptes war im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich, da es den zeitlichen Rahmen bei Weitem überschritten hätte. Um eine Umsetzung dieses Konzeptes im Instandhaltung-Management System EAM zu realisieren, wird eine höhere Version des Systems benötigt. Es ist nur in dieser Version möglich, diverse Berichte und Abbildungen im Startbildschirm selbst zu erstellen und anzupassen. Um einen Einblick in die Funktion des Konzeptes zu geben, ist im Kapitel 7.1 ein kleines Beispiel zu sehen.

7.1 BEISPIEL EINES BERICHTES

In den nachfolgenden Kapiteln, werden für das Werk 2 und die Produktionslinie 1 (2201)⁹² zum Teil realistische Kennzahlen gebildet. Unter Umständen ist es der Fall, dass einige Kennzahlen nicht die erwarteten Werte erreichen, da zum Teil die hier benötigten Basiszahlen noch nicht im ausreichenden Umfang im Instandhaltungs-Managementsystem hinterlegt sind. Am Ende der jeweiligen Kapitel befindet sich eine grafische Darstellung der Kennzahlen des betrachteten Kapitels.

Zusätzlich noch eine Erklärung der verwendeten Symbole und Einfärbungen der Tabelle:

- * - Es gibt eine Anmerkung unter der jeweiligen Tabelle.
- ? - Der benötigte Wert stand zum Bearbeitungszeitpunkt noch nicht zur Verfügung.
-  - Kennzahl wird nicht für die Betrachtung einer Produktionslinie oder des Werkes verwendet.

⁹² 2201 stellt die Kostenstelle der Produktionslinie 1 im Werk 2 dar. Um eine Verwechslung mit der Linie 1 aus dem Werk 1 zu vermeiden, wird diese mit aufgeführt.

7.1.1 BERICHT KOSTENKENNZAHLEN

Kennzahl: 1-1 Budgetabweichungsgrad

gegeben:

BZ-11 Budget (IST):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	308.800,00 €	
<i>Dezember 2011</i>	272.000,00 €	
<i>Januar 2012</i>	?	
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	3.398.300,00 €	
<i>2011</i>	4.506.000,00 €	

BZ-12 Budget (SOLL):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	293.300,00 €	
<i>Dezember 2011</i>	293.300,00 €	
<i>Januar 2012</i>	?	
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	3.900.000,00 €	
<i>2011</i>	3.520.000,00 €	

Kennzahlenbildung / Wertung:

1-1 Budgetabweichungsgrad:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	5,28 %	
<i>Dezember 2011</i>	-7,26 %	
<i>Januar 2012</i>	?	
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-12,86 %	
<i>2011</i>	28,01 %	

Es ist zu erkennen, dass das SOLL-Budget im Jahr 2011 um 28,01 % überschritten wurde. Bei dieser Aussage ist aber zu berücksichtigen, dass im Vergleich zum Vorjahr rund 10 % weniger Budget eingeplant wurden. Wäre das SOLL-Budget im Vergleich zum Vorjahr gleich geblieben, hätte es nur eine Abweichung 15,53 % gegeben.

Fehlende Informationen:

Für diese Kennzahl fehlen keine Informationen, da die Basiszahlen aus den Monatsberichten der Buchhaltung entnommen werden können.

Kennzahl: 1-2 Produktionskennziffer

gegeben:

BZ-16 Gesamt Instandhaltungskosten:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	308.800,00 €	11.033,61 €
<i>Dezember 2011</i>	272.000,00 €	1.657,67 €
<i>Januar 2012</i>	?	?
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	3.398.300,00 €	108.730,00 €
<i>2011</i>	4.506.000,00 €	67.702,00 €

BZ-13 Erzeugte Menge (Produktionsmenge):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	2.448,24 t	301,86 t
<i>Dezember 2011</i>	2.643,24 t	260,58 t
<i>Januar 2012</i>	2.191,95 t	242,64 t
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	31.815,26 t	108.730,00 t
<i>2011</i>	59.182,56 t	67.702,00 t

Kennzahlenbildung / Wertung:

1-2 Produktionskennziffer:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	126,13 €/t	36,55 €/t
<i>Dezember 2011</i>	102,90 €/t	6,36 €/t
<i>Januar 2012</i>	?	?
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	106,81 €/t	22,81 €/t
<i>2011</i>	76,14 €/t	18,96 €/t

Trotz der Überschreitung von 28,01 % des SOLL-Budgets, konnten die Instandhaltungskosten pro Tonne Produkt im Jahr 2011 wesentlich gesenkt werden. Daraus wird deutlich, wie wichtig es ist, den Budgetabweichungsgrad und die Produktionskennziffer immer gemeinsam zu betrachten.

Fehlende Informationen:

Es fehlen keine Informationen. Die benötigten Daten stammen aus den Monatsberichten der Buchhaltung und einer Übersicht der Produktionsmengen, die aus dem Warenwirtschaftssystem (CSB) stammt.

Kennzahl: 1-3 Personalanteil

gegeben:

BZ-23 IH-Personalkosten EAM*:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	32,85 €	0,55 €
<i>Dezember 2011</i>	33,75 €	0,25 €
<i>Januar 2012</i>	0,00 €	0,00 €
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	66,60 €	0,80 €

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Daten / Kosten noch nicht vollständig erfasst werden und für die Mitarbeiter noch keine Stundensätze hinterlegt sind.

BZ-17 Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage EAM*:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	32.097,43 €	0,55 €
<i>Dezember 2011</i>	10.935,46 €	2,25 €
<i>Januar 2012</i>	27.956,52 €	0,00 €
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	43.032,89 €	2,80 €

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Daten / Kosten noch nicht vollständig erfasst werden.

Kennzahlenbildung / Wertung:

1-3 Personalkostenanteil:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0,1 %	100 %
<i>Dezember 2011</i>	0,31 %	11,11 %
<i>Januar 2012</i>	0 %	0 %
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	0,15 %	28,57 %

Aufgrund der mangelnden Daten in EAM liefert eine Berechnung dieser Kennzahl nur unrealistische Werte.

Fehlende Informationen:

Es müssen für die Ermittlung der Personalkosten in EAM reale Stundensätze eingetragen werden und für jede Tätigkeit muss ein Arbeitsauftrag vorhanden sein, auf welchem dann die gearbeiteten Stunden gebucht werden können.

Kennzahl: 1-4 IH-Fremdleistungsanteil

gegeben:

BZ-14 Fremdleistungskosten EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0,00 €	0,00 €
<i>Dezember 2011</i>	0,00 €	0,00 €
<i>Januar 2012</i>	0,00 €	0,00 €
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	0,00 €	0,00 €

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Daten / Kosten noch nicht vollständig erfasst werden.

BZ-17 Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	32.097,43 €	0,00 €
<i>Dezember 2011</i>	10.935,46 €	2,25 €
<i>Januar 2012</i>	27.956,52 €	0,00 €
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	43.032,89 €	2,25 €

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Daten / Kosten noch nicht vollständig erfasst werden.

Kennzahlenbildung / Wertung:

1-4 IH-Fremdleistungsanteil:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0 %	0 %
<i>Dezember 2011</i>	0 %	0 %
<i>Januar 2012</i>	0 %	0 %
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	0 %	0 %

Aufgrund der fehlenden Daten in EAM, ist es bisher nicht möglich diese Kennzahl abbilden zu können. Mithilfe des Monatsberichtes der Buchhaltung konnte ein Wert von ca. 17 % für diese Kennzahl, in Bezug auf Werk 2 im Dezember ermittelt werden.

Fehlende Informationen:

Für jede Tätigkeit, egal ob planmäßig oder ungeplant muss ein Arbeitsauftrag im System vorhanden sein, auf diesen sind dann die benötigten Arbeitsstunden zu buchen.

Kennzahl: 1-5 Materialkostenanteil

gegeben:

BZ-25 Materialkosten EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	32.064,58 €	0,00 €
<i>Dezember 2011</i>	10.901,71 €	2,00 €
<i>Januar 2012</i>	27.956,52 €	0,00 €
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	42.966,29 €	2,00 €

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Daten / Kosten noch nicht vollständig in der Artikeldatenbank hinterlegt sind.

BZ-17 Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	32.097,43 €	0,00 €
<i>Dezember 2011</i>	10.935,46 €	2,25 €
<i>Januar 2012</i>	27.956,52 €	0,00 €
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	43.032,89 €	2,25 €

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Daten / Kosten noch nicht vollständig erfasst werden.

Kennzahlenbildung / Wertung:

1-5 Materialkostenanteil:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	99,90 %	0 %
<i>Dezember 2011</i>	99,69 %	88,89 %
<i>Januar 2012</i>	100 %	0 %
Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>2010</i>	-	-
<i>2011</i>	99,85 %	71,43 %

Bei dieser Kennzahl, ist einen hoher Anteil an den Instandhaltungskosten zu erkennen, welcher aber nicht realistisch ist. Zurzeit werden in EAM keine Fremdleistungen und Personalkosten gebucht und bei einigen Artikeln ist schon ein Preis in der Datenbank hinterlegt, dadurch kommt diese hohe Kennzahl zustande. Zum Vergleich, wird an dieser Stelle wieder der Bericht der Buchhaltung genutzt, um einen Vergleichswert für das Werk 2 im Dezember von ca. 27,5 % ermitteln zu können. Dieser Wert

ist real und mit denen der Berechnung auf Grundlage der Daten aus EAM nicht vergleichbar.

Fehlende Informationen:

In der Artikeldatenbank muss bei jedem Artikel der Einkaufspreis hinterlegt werden, und in EAM müssen Arbeitsaufträge vorhanden sein auf welche diese Artikel / Kosten gebucht werden können

Darstellung: Kostenkennzahlen

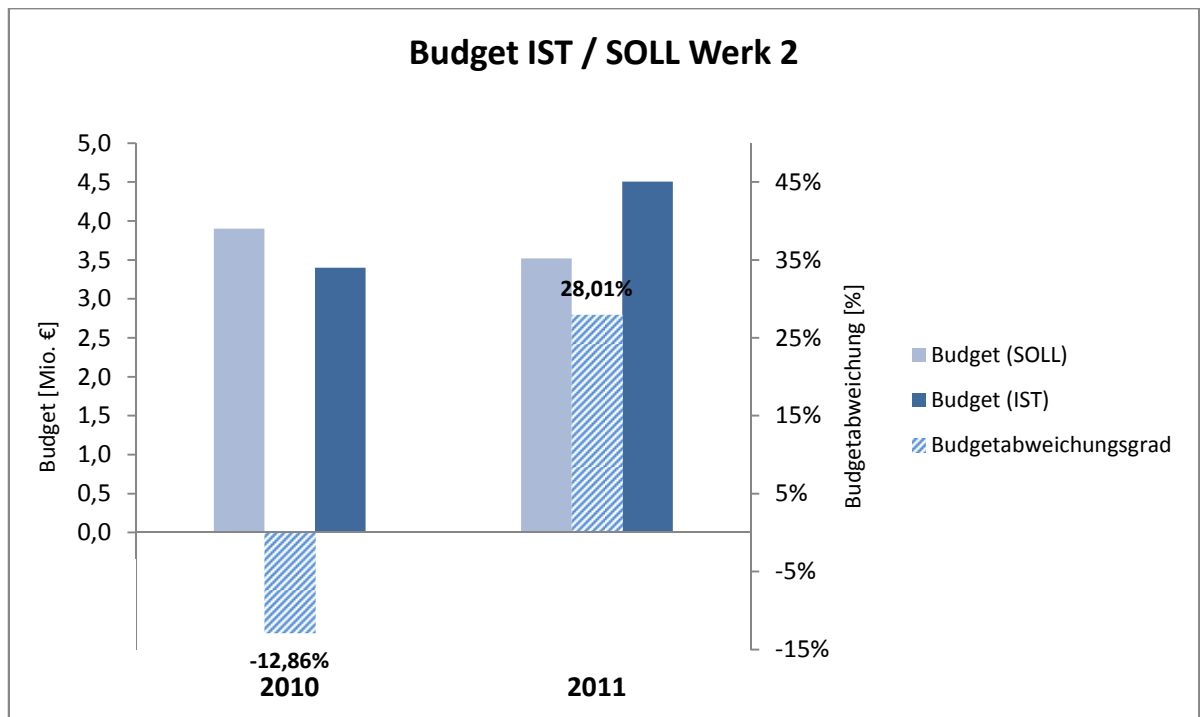


Abbildung 7-1: Auswertung Budget IST / SOLL Werk 2

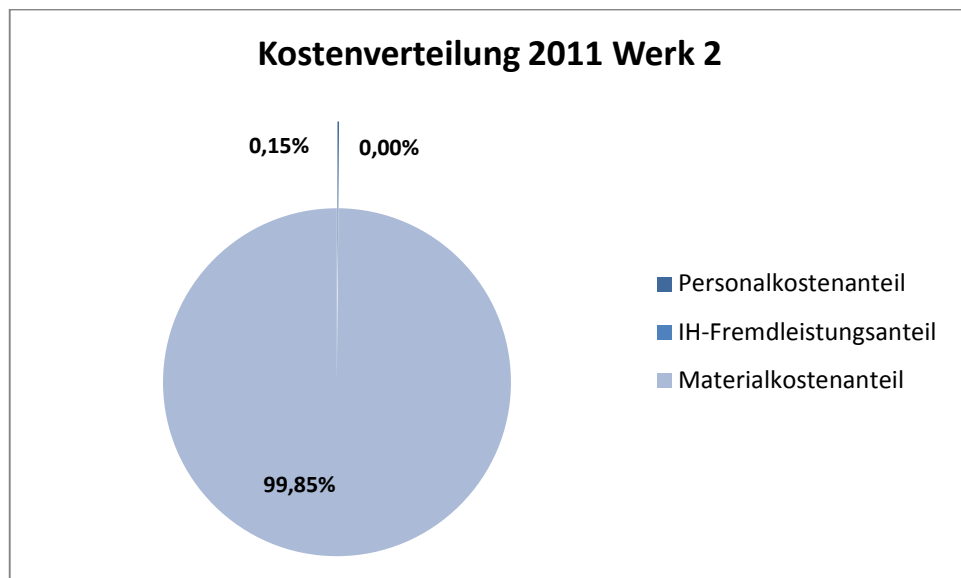


Abbildung 7-2: Kostenverteilung 2011 Werk 2

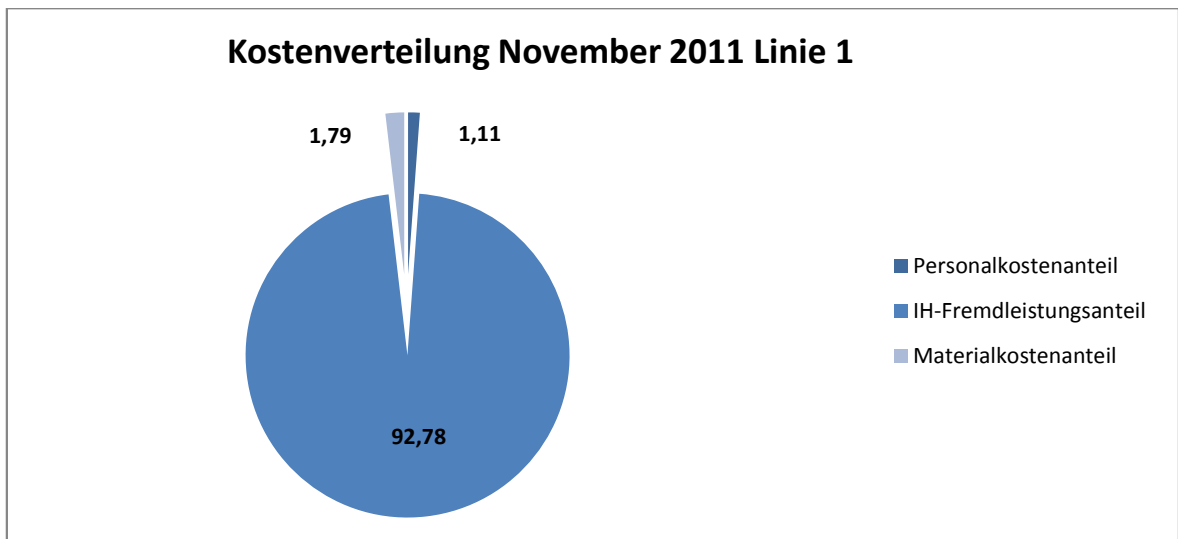


Abbildung 7-3: Kostenverteilung November 2011 Linie 1

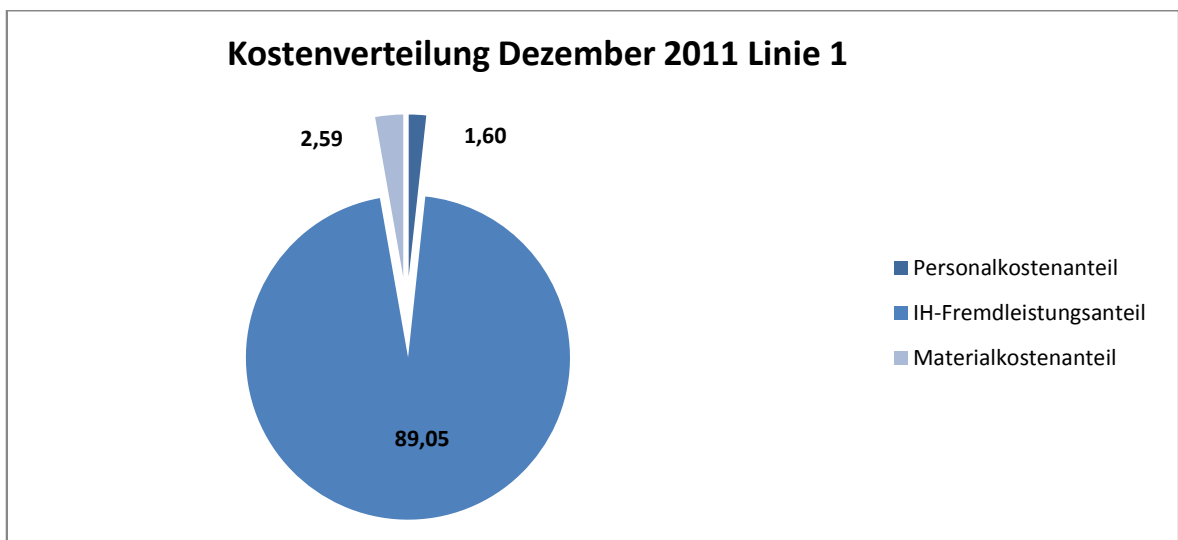


Abbildung 7-4: Kostenverteilung Dezember 2011 Linie 1

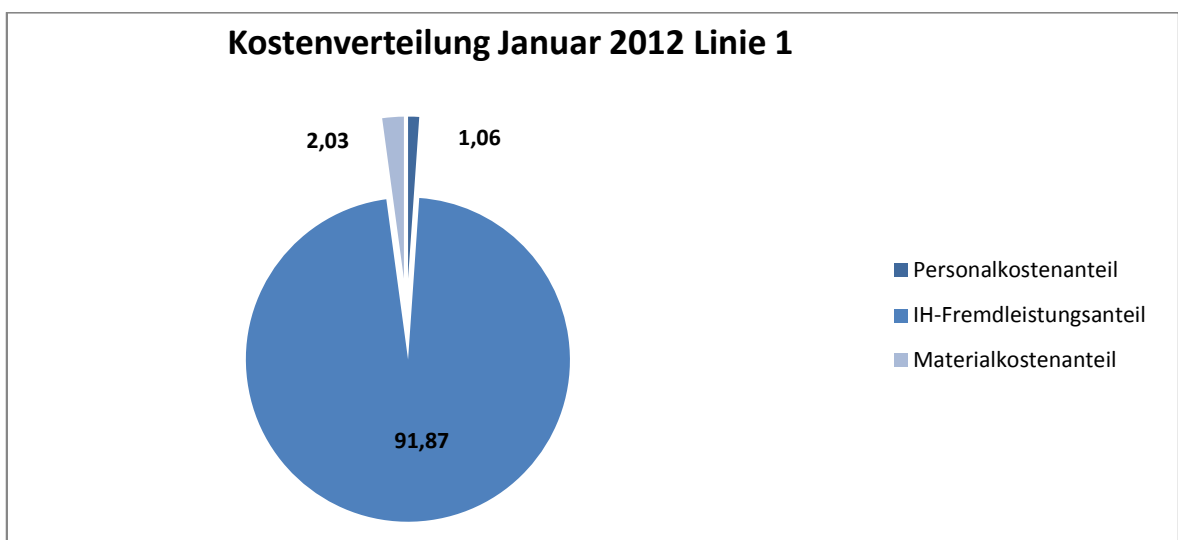


Abbildung 7-5: Kostenverteilung Januar 2012 Linie 1

7.1.2 BERICHT INSTANDHALTUNGS-RESSOURCEN

Kennzahl: 2-1 Gesamtauslastung

gegeben:

BZ-15 Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden * :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	187,55 h	
<i>Dezember 2011</i>	327,96 h	
<i>Januar 2012</i>	227,05 h	

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Zeiten noch nicht korrekt gebucht werden.

BZ-31 Ungeplante Arbeitsstunden:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	

BZ-19 Gesamtarbeitsstunden Pauschale:

Gesamtarbeitsstunden Pauschale

$$\begin{aligned} &= (22 \text{ Arbeitstage} * 8 \text{ h Arbeitszeit} * 12 \text{ Techniker}) \\ &+ (8 \text{ Arbeitstage} * 8 \text{ h Arbeitszeit} \\ &* 2 \text{ Geringfügig Beschäftigte}) = 2.240 \text{ h} \end{aligned}$$

Kennzahlenbildung / Wertung:

2-1 Gesamtauslastung:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0,11 %	
<i>Dezember 2011</i>	0,18 %	
<i>Januar 2012</i>	0,13 %	

Aufgrund der ungenauen Erfassung der geplanten, Arbeitsstunden, ist dieser Wert sehr gering. Daher ist eine Wertung nur sehr schwierig und trifft keine genaue Aussage bezüglich der Auslastung. Diese Kennzahlen soll in der Zukunft nur einmal im Quartal ermittelt werden.

Fehlende Informationen:

Für jede Tätigkeit, egal ob planmäßig oder ungeplant muss ein Arbeitsauftrag im System vorhanden sein, auf diesen sind dann die benötigten Arbeitsstunden zu buchen. Ein separater Bericht für die planmäßigen und ungeplanten Arbeitsstunden ist erst in der Enterprise Edition von EAM möglich. Zusätzlich sollte für diese Kennzahl ein Bericht angelegt werden.

Kennzahl: 2-2 Abarbeitungsgrad

gegeben:

BZ-21 IH-Aufträge abgeschlossen:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	229 Stk.	
<i>Dezember 2011</i>	282 Stk.	
<i>Januar 2012</i>	243 Stk.	

BZ-22 IH-Aufträge gesamt:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	777 Stk.	
<i>Dezember 2011</i>	794 Stk.	
<i>Januar 2012</i>	848 Stk.	

Kennzahlenbildung / Wertung:

2-2 Abarbeitungsgrad:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	29,47 %	
<i>Dezember 2011</i>	35,52 %	
<i>Januar 2012</i>	29,66 %	

Die hier ermittelten Werte sind real zu bewerten. Eine kleine Abweichung kann, durch das nicht zeitnahe Austragen der Arbeitsaufträge in EAM, erfolgen. Es ist also darauf zu achten, dass alle abgeschlossenen Arbeitsaufträge zeitnah in EAM abgeschlossen werden müssen.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 2-3 Überstundenanteil

gegeben:

BZ-11 Überstunden* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0,00 h	0,00 h
<i>Dezember 2011</i>	0,00 h	0,00 h
<i>Januar 2012</i>	0,00 h	0,00 h

* Für diese Basiszahl ist nur eine jährlich Ermittlung notwendig, da die hieraus gebildete Kennzahl nur jährlich berechnet wird.

BZ-18 Gesamtarbeitsstunden EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

* Diese Basiszahl ist nicht realistisch, da noch nicht für alle Arbeitsaufträge die benötigte Zeit gebucht wird, sondern nur die Zeit für ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden).

Kennzahlenbildung / Wertung:

2-3 Überstundenanteil:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0 %	0 %
<i>Dezember 2011</i>	0 %	0 %
<i>Januar 2012</i>	0 %	0 %

Durch nicht entstandene Überstunden in den betrachteten Monaten ist dieser Anteil richtigerweise null. Die Bildung dieser Kennzahl wird nur jährlich erfolgen, da es aufgrund des Schichtbetriebes, nur in seltenen Fällen oder bei größeren Havariefällen zu Überstunden kommen kann.

Fehlende Informationen:

Es müssen für alle Tätigkeiten Arbeitsaufträge vorhanden sein, auf diese können dann die normalen Arbeitsstunden oder Überstunden gebucht werden. Somit würden auch die Summen der Gesamtarbeitsstunden stimmen und auch die Anzahl der angefallen Arbeitsstunden. Es gibt auch noch keine genaue Anweisung, dass die bei Havariefällen angefallenen Überstunden in EAM als Überstunden zu buchen sind.

Kennzahl: 2-4 Arbeitsrückstand

gegeben:

BZ-24 IH-Stunden offen aus Vormonat^{*}:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	854,01 h	
<i>Dezember 2011</i>	908,01 h	
<i>Januar 2012</i>	792,95 h	

^{*} Es handelt sich um die geschätzten Arbeitsstunden der Aufträge.

BZ-06 Anzahl Mitarbeiter je Werkstatt:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	14 Mann	
<i>Dezember 2011</i>	14 Mann	
<i>Januar 2012</i>	14 Mann	

Kennzahlenbildung / Wertung:

2-4 Arbeitsrückstand:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	61,00 ^h / _{Mann}	
<i>Dezember 2011</i>	64,86 ^h / _{Mann}	
<i>Januar 2012</i>	56,64 ^h / _{Mann}	

In den betrachteten Monaten ist der Arbeitsrückstand erheblich hoch. Um zum Beispiel den Rückstand im Januar aufzuholen, müsste jeder Mitarbeiter ca. anderthalb Wochen zusätzlich arbeiten, nur um diesen Rückstand aufzuholen. Auch bei dieser Kennzahl spielt die zeitnahe Austragung der Arbeitsaufträge in EAM eine Rolle, da die Arbeiten zwar schon erledigt wurden, aber der Arbeitsauftrag im System noch nicht geschlossen wurde und somit noch als offen gilt.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 2-5 IH-Personalanteil

gegeben:

BZ-28 Anzahl Mitarbeiter in der Instandhaltung:

Jahr	Werk 2	Klemme AG
<i>2010</i>	17	80
<i>2011</i>	18	91

BZ-20 Gesamtpersonal:

Jahr	Werk 2	Klemme AG
<i>2010</i>	338	1.029
<i>2011</i>	345	1.160

Kennzahlenbildung / Wertung:

2-5 IH-Personalanteil:

Jahr	Werk 2	Klemme AG
<i>2010</i>	5,02 %	7,77 %
<i>2011</i>	5,21 %	7,84 %

Es ist besonders bei dieser Kennzahl in Bezug auf die gesamte Personalentwicklung in der Klemme AG zu erkennen, dass das Personal der Instandhaltung fast zu gleichen Anteil wie das Gesamtpersonal wächst. Dieser Sachverhalt spiegelt auch den hohen Stellenwert der Instandhaltung wider. Eine Erhebung dieser Kennzahl erfolgt immer am Ende des betrachteten Jahres.

Fehlende Informationen:

Für diese Kennzahl fehlen keine Informationen, da die benötigten Daten in der Personalabteilung vorliegen.

Darstellung: Instandhaltungs-Ressourcen

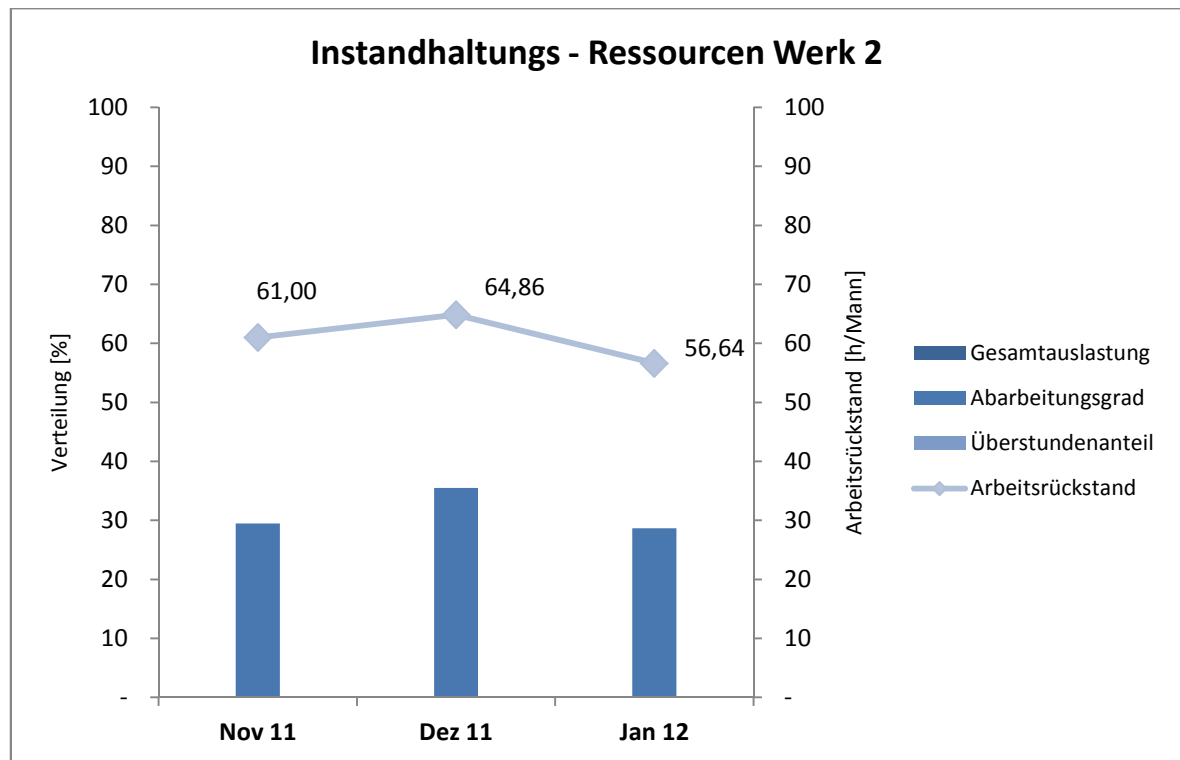


Abbildung 7-6: Instandhaltungs-Ressourcen Werk 2

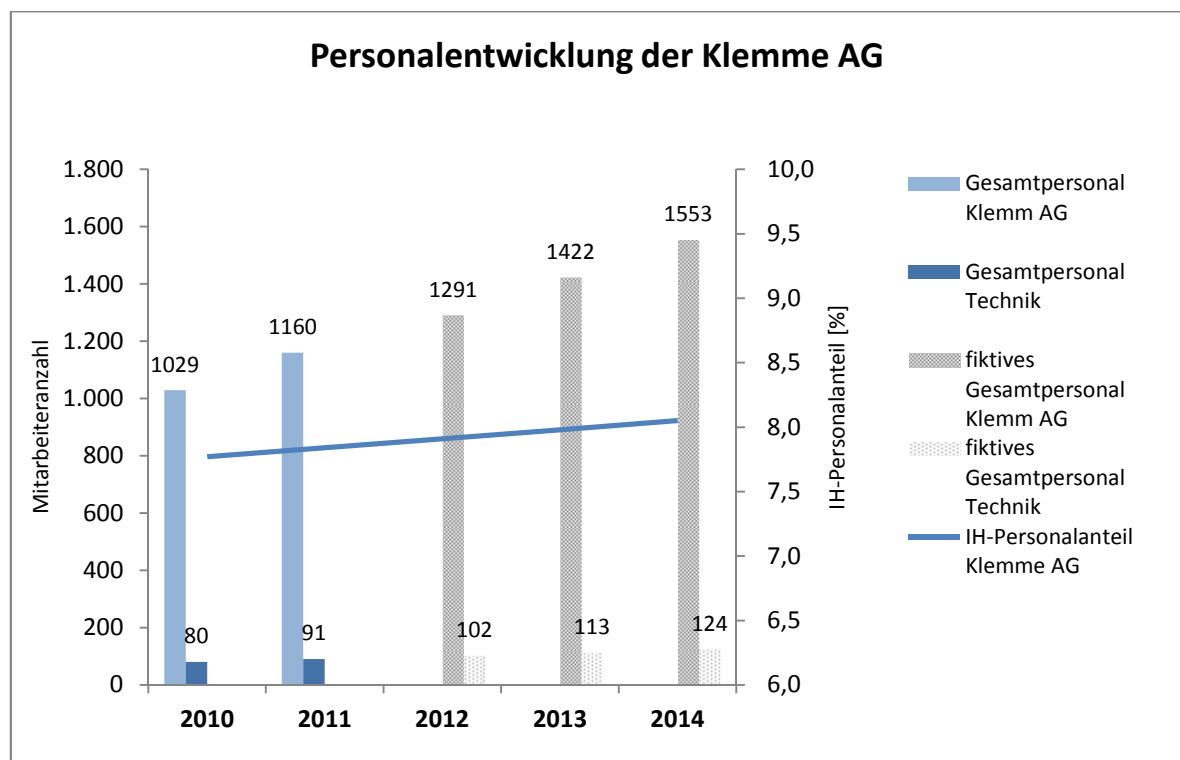


Abbildung 7-7: Personalentwicklung der Klemme AG

7.1.3 BERICHT INSTANDHALTUNGS-STRATEGIE

Kennzahl: 3-1 Abarbeitung gesamt

gegeben:

BZ-01 Anzahl aller offenen Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	777 Stk.	86 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	794 Stk.	82 Stk.
<i>Januar 2012</i>	848 Stk.	83 Stk.

BZ-03 Anzahl erledigter Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	229 Stk.	40 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	282 Stk.	54 Stk.
<i>Januar 2012</i>	243 Stk.	37 Stk.

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-1 Abarbeitung gesamt:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	548 Stk.	46 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	512 Stk.	28 Stk.
<i>Januar 2012</i>	605 Stk.	46 Stk.

Bei dieser Kennzahl ist zu sehen, dass die errechneten Werte sehr hoch sind. Dies könnte zum Teil mit dem schon bekannten Problem des zeitnahen Austragens der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM zusammenhängen. Aber auch die Gesamtauslastung der Werkstatt ist für eine genaue Wertung dieser Kennzahl zur Hilfe zu nehmen.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 3-2 Abarbeitung VI (Stundenbezogen)

gegeben:

BZ-32 Zeit aller offener VI Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	1.056,80 h	86,15 h
<i>Dezember 2011</i>	1.018,86 h	113,25 h
<i>Januar 2012</i>	1.183,45 h	144,05 h

BZ-33 Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat^{*}:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	187,55 h	36,60 h
<i>Dezember 2011</i>	327,96 h	33,40 h
<i>Januar 2012</i>	148,05 h	41,55 h

^{*} Diese Daten sind nicht realistisch, da es sich um die geschätzte Zeit für die Arbeitsaufträge handelt. Die wirklich benötigte Arbeitszeit kann in EMA BE nicht gebucht werden.

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-2 Abarbeitung VI (Stundenbezogen):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	869,25 h	49,55 h
<i>Dezember 2011</i>	690,90 h	79,85 h
<i>Januar 2012</i>	1035,40 h	102,50 h

Für eine genau Auswertung sollten mehrere Monate betrachtet werden. Diese Kennzahl ist aber so zu werten, dass dieser Wert, zumindest nach der jährlichen Generalüberholung (GÜ) einer Anlage wieder sinken sollte. Diese Kennzahl könnte aber auch ein Indiz dafür sein, dass eine GÜ, wenn möglich, vorgezogen werden muss. Oder es sollte, eine produktionsfreie Schicht mit der Produktion vereinbart werden, um dringend notwendige Aufträge / Maßnahmen abarbeiten zu können.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 3-3 Abarbeitung VI (Stückbezogen)

gegeben:

BZ-08 Anzahl offener VI Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	672 Stk.	83 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	649 Stk.	72 Stk.
<i>Januar 2012</i>	599 Stk.	61 Stk.

BZ-05 Anzahl erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	169 Stk.	37 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	230 Stk.	53 Stk.
<i>Januar 2012</i>	159 Stk.	32 Stk.

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-3 Abarbeitung VI (Stückbezogen):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	503 Stk.	46 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	419 Stk.	19 Stk.
<i>Januar 2012</i>	440 Stk.	29 Stk.

Mit dieser Kennzahl, soll die Aussagefähigkeit der Kennzahl „3-2 Abarbeitung VI (Stundenbezogen)“ zusätzlich verstärkt werden. Dies wird am Beispiel der Linie 1 deutlich. An dieser Linie konnten im Monat November insgesamt 46 Arbeitsaufträge mit einem Arbeitsaufwand von nur 49,55 h nicht abgeschlossen werden. Im Gegensatz dazu konnten im Monat Dezember zwar nur 19 Arbeitsaufträge nicht abgeschlossen werden, diese hatten aber mit 79,85 h einen wesentlich höheren Arbeitsaufwand als die nicht abgeschlossenen Arbeitsaufträge im November.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 3-4 Abarbeitung n. VI

gegeben:

BZ-07 Anzahl offener n. VI Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	105 Stk.	3 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	145 Stk.	10 Stk.
<i>Januar 2012</i>	249 Stk.	22 Stk.

BZ-04 Anzahl erledigter n. VI Aufträge im betrachteten Monat:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	60 Stk.	3 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	47 Stk.	1 Stk.
<i>Januar 2012</i>	84 Stk.	22 Stk.

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-4 Abarbeitung n. VI:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	45 Stk.	0 Stk.
<i>Dezember 2011</i>	98 Stk.	9 Stk.
<i>Januar 2012</i>	165 Stk.	0 Stk.

Am Beispiel der Linie 1 wird ersichtlich, dass in den Monaten November und Januar alle nicht vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen erledigt worden sind. Die 9 nicht vorbeugenden Instandhaltungsaufträge, die im Dezember nicht zum Abschluss kamen, konnten im Januar mit erledigt werden. Diese Entwicklung sollten auch die vorherigen Kennzahlen (3-3; 3-2; 3-1) nach einer längeren Betrachtung aufweisen. Auch die Betrachtung von Werk 2 lässt auf einen steigenden Verlauf dieser Kennzahl schließen und stellt somit eine negative Tendenz dar.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 3-5 Reaktive-Maßnahmen

gegeben:

BZ-31 Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

BZ-18 Gesamtarbeitsstunden EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

* Diese Basiszahl ist nicht realistisch, da noch nicht für alle Arbeitsaufträge die benötigte Zeit gebucht wird, sondern nur die Zeit für ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden).

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-5 Reaktive-Maßnahmen:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	100 %	100 %
<i>Dezember 2011</i>	100 %	100 %
<i>Januar 2012</i>	100 %	100 %

Diese Kennzahl liefert noch keine brauchbaren Ergebnisse, da hier die fehlende, gebuchte Gesamtarbeitszeit von planmäßigen Arbeitsaufträgen einen erheblichen Fehler dieser Kennzahl verursacht. Am Beispiel von Werk 2 und der Linie 1 ist dieser Sachverhalt deutlich zu sehen, da hier alle Anteile 100% betragen.

Fehlende Informationen:

Es müssen für alle Tätigkeiten Arbeitsaufträge vorhanden sein, auf diese können dann die Arbeitsstunden gebucht werden. Ein separater Bericht für die planmäßigen und ungeplanten Arbeitsstunden ist erst in der Enterprise Edition von EAM möglich. Ansonsten sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 3-6 Proaktive-Maßnahmen

gegeben:

BZ-15 Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden*:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	187,55 h	36,60 h
<i>Dezember 2011</i>	327,96 h	33,40 h
<i>Januar 2012</i>	227,05 h	57,55 h

* Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Zeiten noch nicht in EAM korrekt gebucht werden.

BZ-18 Gesamtarbeitsstunden EAM*:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

* Diese Basiszahl ist nicht realistisch, da noch nicht für alle Arbeitsaufträge die benötigte Zeit gebucht wird, sondern nur die Zeit für ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden).

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-6 Proaktive-Maßnahmen:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	360 %	6.654 %
<i>Dezember 2011</i>	402 %	13.360 %
<i>Januar 2012</i>	375 %	3.836 %

Anhand dieser nicht vergleichbaren Werte wird ersichtlich, dass die Gesamtarbeitsstunden nicht die wirklich gearbeiteten Stunden darstellen (Werte über 100% normalerweise nicht möglich). Daher ist eine Wertung dieser Kennzahl zu diesem Zeitpunkt unrealistisch.

Fehlende Informationen:

Es müssen für alle Tätigkeiten Arbeitsaufträge vorhanden sein, auf diese können dann die Arbeitsstunden gebucht werden. Ein separater Bericht für die planmäßigen und ungeplanten Arbeitsstunden ist erst in der Enterprise Edition von EAM möglich. Ansonsten sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nicht möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 3-7 Verbessende-Maßnahmen

gegeben:

BZ-34 Anzahl Stunden für KVP / Umbauten:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0,00 h	0,00 h
<i>Dezember 2011</i>	0,00 h	0,00 h
<i>Januar 2012</i>	78,00 h	16,00 h

BZ-18 Gesamtarbeitsstunden EAM* :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

* Diese Basiszahl ist nicht realistisch, da noch nicht für alle Arbeitsaufträge die benötigte Zeit gebucht wird, sondern nur die Zeit für ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden).

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-7 Verbessende-Maßnahmen:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0 %	0 %
<i>Dezember 2011</i>	0 %	0 %
<i>Januar 2012</i>	129,03 %	1.066 %

Auch bei dieser Zahl zeigt sich der negative Einfluss der nicht korrekten gebuchten Gesamtarbeitsstunden (Werte über 100% normalerweise nicht möglich). Dadurch ist auch hier eine Wertung der Ergebnisse zurzeit nicht möglich.

Fehlende Informationen:

Wie schon bei den andern Kennzahlen, die die Basiszahl „BZ-18 Gesamtarbeitsstunden EAM“ enthalten, ist auch hier derselbe Handlungsbedarf.

Kennzahl: 3-8 Störungen zu VI

gegeben:

BZ-31 Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

BZ-33 Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat * :

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	187,55 h	36,60 h
<i>Dezember 2011</i>	327,96 h	33,40 h
<i>Januar 2012</i>	148,05 h	41,55 h

* Diese Daten sind nicht realistisch, da es sich um die geschätzte Zeit für die Arbeitsaufträge handelt. Die wirklich benötigte Arbeitszeit kann in EMA BE nicht gebucht werden.

Kennzahlenbildung / Wertung:

3-8 Störungen zu VI:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	27,73 %	1,50 %
<i>Dezember 2011</i>	24,85 %	0,75 %
<i>Januar 2012</i>	26,62 %	2,61 %

In Bezug auf das Werk 2 ist zu erkennen, dass diese Kennzahl relativ konstant bleibt. Bei der Betrachtung der Linie 1 ist zu erkennen, dass die Werte sehr klein sind und somit als gut bewertet werden können. Dennoch ist dieses Ergebnis noch nicht repräsentativ, denn um dieses noch aussagekräftiger zu gestalten und zu belegen, sollten alle in EAM hinterlegten Daten eine entsprechend hohe Qualität aufweisen.

Fehlende Informationen:

Für jede Tätigkeit, egal ob planmäßig oder ungeplant muss ein Arbeitsauftrag im System vorhanden sein, auf diesen sind dann die benötigten Arbeitsstunden zu buchen. Ein separater Bericht für die planmäßigen und ungeplanten Arbeitsstunden ist erst in der Enterprise Edition von EAM möglich. Zusätzlich sollte für diese Kennzahl ein Bericht angelegt werden.

Darstellung: Instandhaltungsstrategie

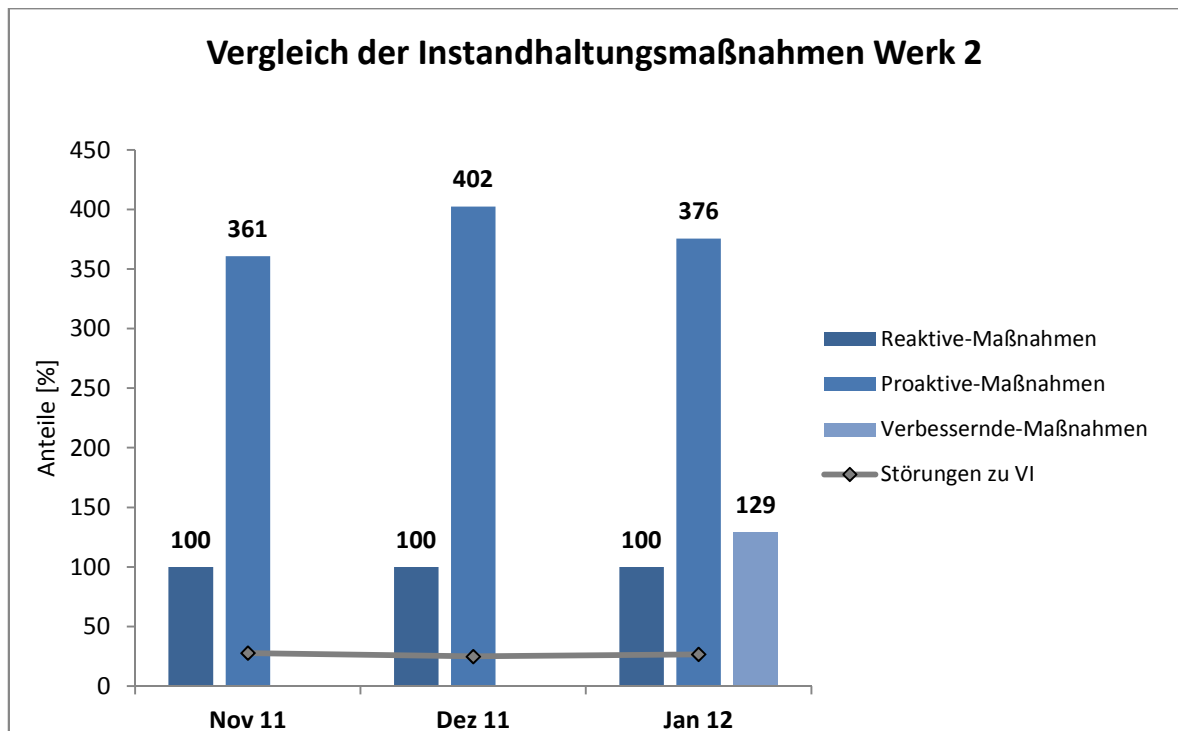


Abbildung 7-8: Vergleich der Instandhaltungsmaßnahmen Werk 2

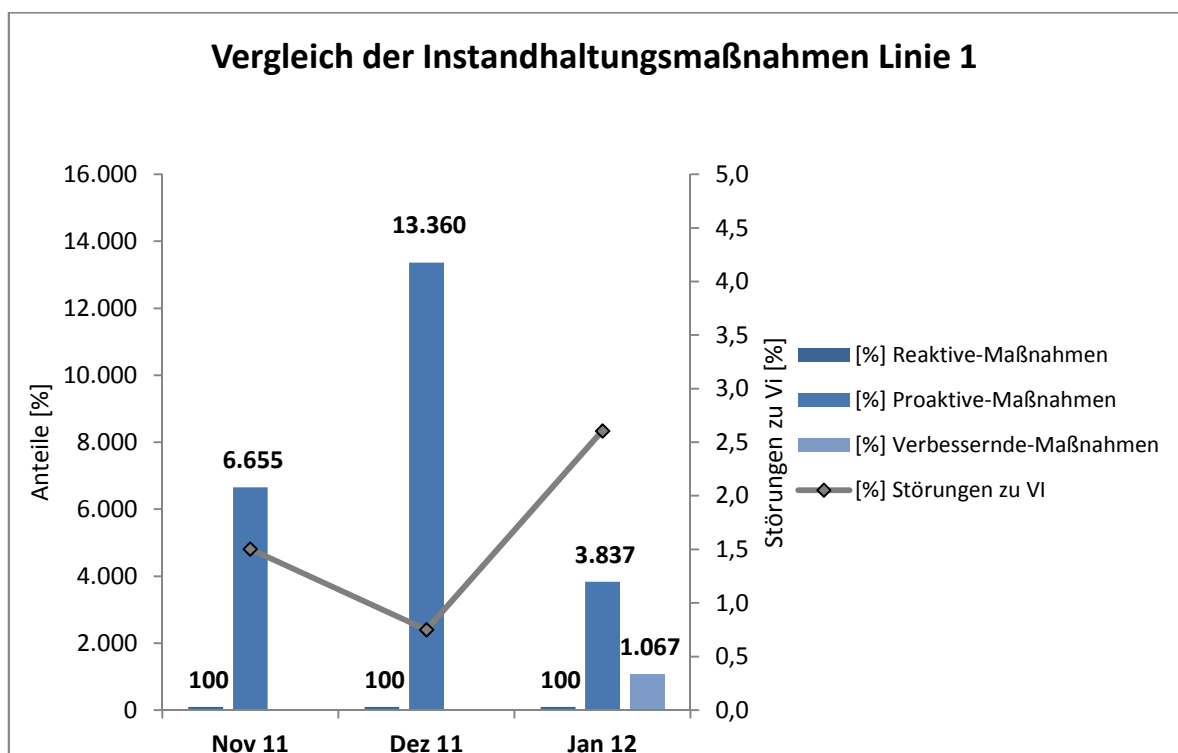


Abbildung 7-9: Vergleich Instandhaltungsmaßnahmen Linie 1

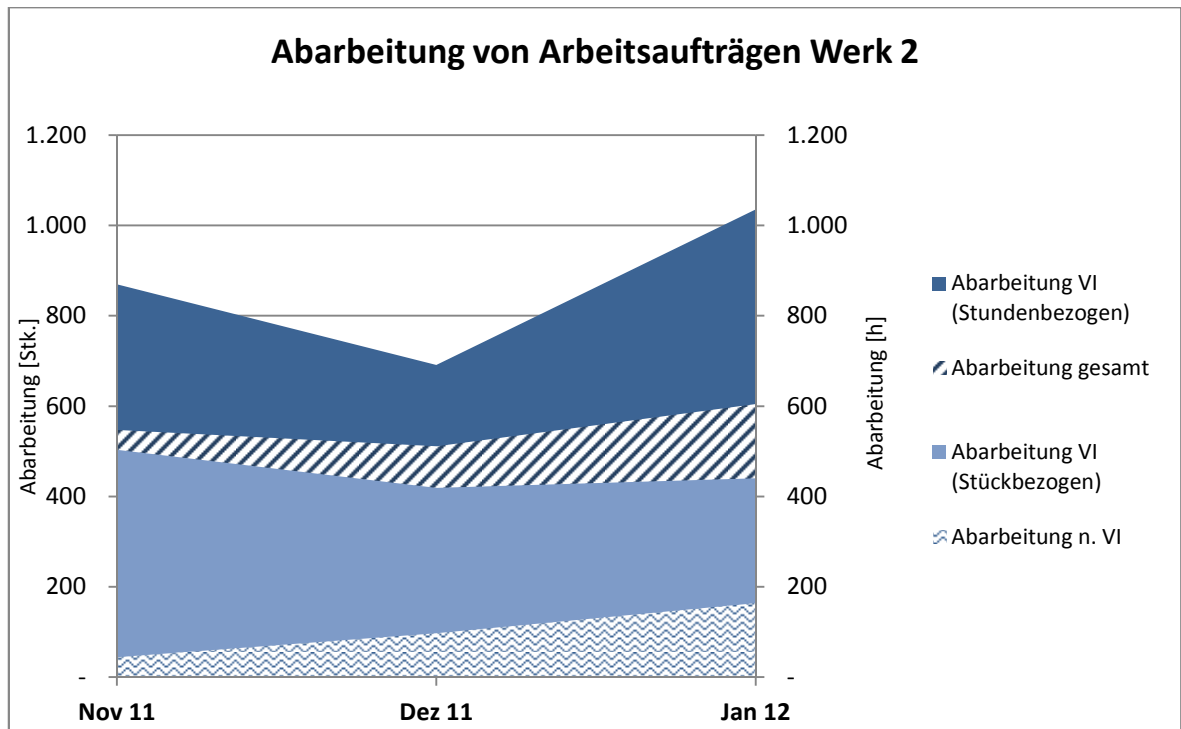


Abbildung 7-10: Abarbeitung von Arbeitsaufträgen Werk 2

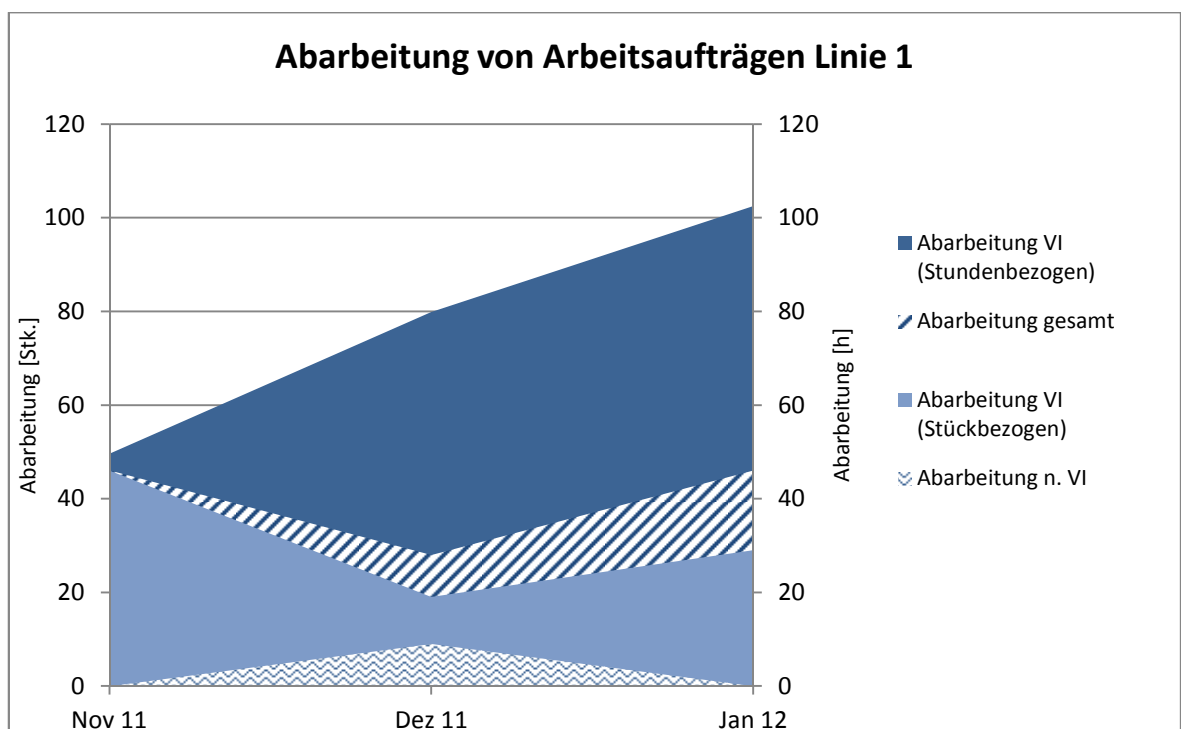


Abbildung 7-11: Abarbeitung von Arbeitsaufträgen Linie 1

7.1.4 BERICHT ANLAGENKENNZAHLEN

Kennzahl: 4-1 Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand (MTBF)

gegeben:

BZ-29 Summe der störungsfreien Zeit:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	667,98 h	719,43 h
<i>Dezember 2011</i>	662,46 h	743,71 h
<i>Januar 2012</i>	683,51 h	742,50 h

BZ-02 Anzahl der Störungen:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	47	2
<i>Dezember 2011</i>	51	1
<i>Januar 2012</i>	57	2

Kennzahlenbildung / Wertung:

4-1 Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand (MTBF):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	14,21 h	359,72 h
<i>Dezember 2011</i>	12,99 h	743,71 h
<i>Januar 2012</i>	11,99 h	371,25 h

Diese Kennzahl soll nur jährlich ermittelt werden, um aber ein Beispiel zu haben, wurde hier mit 3 Monaten gerechnet. Es wird deutlich, dass die Produktionslinie 1 durchschnittlich 14 Tage ohne Zwischenfall durchläuft. Im gesamten Werk hingegen ist es nur ein halber Tag, was aber dadurch begründbar ist, dass es im gesamten Werk eine relativ große Anzahl von Maschinen in Bezug auf eine Produktionslinie gibt.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nur begrenzt möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein angepasster Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 4-2 Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (MTTR)

gegeben:

BZ-31 Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

BZ-02 Anzahl der Störungen:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	47	2
<i>Dezember 2011</i>	51	1
<i>Januar 2012</i>	57	2

Kennzahlenbildung / Wertung:

4-2 Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (MTTR):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	1,11 h	0,28 h
<i>Dezember 2011</i>	1,60 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	1,06 h	0,75 h

Ein gutes Beispiel für diese Kennzahlen sind die Werte vom November und Januar in Bezug auf die Linie 1. Hier ist zu erkennen, dass die mittlere durchschnittliche Ausfallzeit mit 0,75 h im Januar höher ist, als im November mit 0,28 h. Dabei gab es nur 2 Störungen in den beiden Monaten. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass die Störung im Januar einen höheren Arbeitsaufwand erforderlich machte, da diese Störung umfangreicher war. Bei der Betrachtung des gesamten Werkes (Werk 2) ist dieses Verhalten nur im Dezember zu sehen.

Fehlende Informationen:

In EAM sind alle Informationen hinterlegt, nur die Auswertung der Daten direkt in EAM ist nur begrenzt möglich. Um eine Auswertung in Excel zu umgehen, sollte nach dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM ein angepasster Bericht in EAM angelegt werden.

Kennzahl: 4-3 Anlagenverfügbarkeit

gegeben:

BZ-26 Mittlerer durchschnittlicher Ausfallabstand (MTBF):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	1,11 h	0,28 h
<i>Dezember 2011</i>	1,60 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	1,06 h	0,75 h

BZ-27 Mittlere durchschnittliche Ausfallzeit (MTTR):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	1,11 h	0,28 h
<i>Dezember 2011</i>	1,60 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	1,06 h	0,75 h

Kennzahlenbildung / Wertung:

4-3 Anlagenverfügbarkeit:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	92,78 %	99,92 %
<i>Dezember 2011</i>	89,05 %	99,97 %
<i>Januar 2012</i>	91,87 %	99,80 %

Die hier ermittelten Werten stellen ein sehr gutes Beispiel für die „Anlagenverfügbarkeit“ dar. Es könnte die Aussage getroffen werden, dass die Linie 1 nicht am Einbruch der Verfügbarkeit im Dezember schuld war, da die Verfügbarkeit dieser Line im Vergleich zu den anderen Monaten ihren höchsten Wert hatte. Die Anlagenverfügbarkeit im Dezember von Werk 2 ist zudem schon sehr grenzwertig mit ca. 89%. Die Anlagenverfügbarkeit sollte bei ungefähr 100% liegen.

Fehlende Informationen:

Der Informationsstand ist entsprechende der Basiszahlen beziehungsweise der Kennzahlen (4-1 und 4-2).

Kennzahl: 4-4 technische Ausfallrate

gegeben:

BZ-09 Ausfallzeit der Anlage^{*}:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	52,00 h	0,55 h
<i>Dezember 2011</i>	81,50 h	0,25 h
<i>Januar 2012</i>	60,45 h	1,50 h

^{*} In EAM BE ist es nicht möglich, die Ausfallzeiten, die durch vorbeugende Instandhaltung entstehen, ohne großen Zeitaufwand zu ermitteln. Daher handelt es sich bei diesen Werte vorerst um die Störstunden.

BZ-10 SOLL-Betriebszeit der Anlage:

Jahr	Werk 2[*]	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	2.912 h	400 h
<i>Dezember 2011</i>	3.144 h	592 h
<i>Januar 2012</i>	2.976 h	544 h

^{*} Diese Zeit besteht aus der Summe aller SOLL-Betriebszeiten im Werk 2.

Kennzahlenbildung / Wertung:

4-4 technische Ausfallrate:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	1,79 %	0,14 %
<i>Dezember 2011</i>	2,59 %	0,04 %
<i>Januar 2012</i>	2,03 %	0,28 %

Um eine genaue Wertung vornehmen zu können, müssen diese Ergebnisse weiter betrachtet werden. Es sollte nach einer gewissen Zeit ein Grenzwert festgelegt werden (zum Beispiel wähen 2 % in Bezug auf ein Werk denkbar).

Fehlende Informationen:

Es ist eine Auflistung der Ausfallzeiten für Arbeitsaufträge in der EAM EE⁹³ Version umzusetzen und gegebenenfalls ein kompletter Bericht über diese Kennzahl anzulegen.

⁹³ EE = Enterprise Edition

Kennzahl: 4-5 Ausfallgrad

gegeben:

BZ-15 Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden^{*}:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	187,55 h	36,60 h
<i>Dezember 2011</i>	327,96 h	33,40 h
<i>Januar 2012</i>	227,05 h	57,55 h

^{*} Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Zeiten noch nicht in EAM korrekt gebucht werden.

BZ-10 SOLL-Betriebszeit der Anlage:

Jahr	Werk 2[*]	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	2.912 h	400 h
<i>Dezember 2011</i>	3.144 h	592 h
<i>Januar 2012</i>	2.976 h	544 h

^{*} Diese Zeit besteht aus der Summe aller SOLL-Betriebszeiten im Werk 2.

Kennzahlenbildung / Wertung:

4-5 Ausfallgrad:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	6,44 %	9,15 %
<i>Dezember 2011</i>	10,43 %	5,64 %
<i>Januar 2012</i>	7,63 %	10,58 %

Eine genaue Wertung dieser Werte sollte erst erfolgen, wenn alle Daten in EAM richtig eingepflegt sind. Mit den Ergebnissen dieses Beispiels lässt sich aber sagen, dass in Bezug auf die Linie 1 ca. 1 Stunde Instandhaltung für 12 Stunden Produktion nötig sind. Bei der Betrachtung von Werk 2 sind es ebenfalls durchschnittlich 1 Stunden Instandhaltung für 12 Stunden Produktion.

Fehlende Informationen:

Für jede Tätigkeit, egal ob planmäßig oder ungeplant muss ein Arbeitsauftrag im System vorhanden sein, auf diesen sind dann die benötigten Arbeitsstunden zu buchen. Ein separater Bericht für die planmäßigen und ungeplanten Arbeitsstunden ist erst in der Enterprise Edition von EAM möglich. Zusätzlich sollte für diese Kennzahl ein Bericht angelegt werden.

Kennzahl: 4-6 Instandhaltungsquote

gegeben:

BZ-15 Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden^{*}:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	187,55 h	36,60 h
<i>Dezember 2011</i>	327,96 h	33,40 h
<i>Januar 2012</i>	227,05 h	57,55 h

^{*} Diese Daten sind nicht realistisch, da in EAM diese Zeiten noch nicht in EAM korrekt gebucht werden.

BZ-13 Erzeugte Menge (Produktionsmenge):

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	2.448,24 t	301,86 t
<i>Dezember 2011</i>	2.643,24 t	260,58 t
<i>Januar 2012</i>	2.191,95 t	242,64 t

Kennzahlenbildung / Wertung:

4-6 Instandhaltungsquote:

Jahr	Werk 2	Linie 1 (2201)
<i>November 2011</i>	0,08 ^h / _t	0,12 ^h / _t
<i>Dezember 2011</i>	0,12 ^h / _t	0,13 ^h / _t
<i>Januar 2012</i>	0,10 ^h / _t	0,24 ^h / _t

Diese Kennzahl zeigt, dass im Werk 2 je produzierte Tonne Produkt, ca. 6 Minuten Instandhaltungsmaßnahmen erforderlich sind. Bei der Linie 1 ist dieser Wert wesentlich schlechter, hier sind es rund 10 Minuten für eine Tonne. Aufgrund der noch unzureichenden Erfassung der Arbeitszeit sollte diese Kennzahl über einen längeren Zeitraum betrachtet werden, um dann daraus einen Grenzwert zu bilden.

Fehlende Informationen:

Für jede Tätigkeit, egal ob planmäßig oder ungeplant muss ein Arbeitsauftrag im System vorhanden sein, auf diesen sind dann die benötigten Arbeitsstunden zu buchen. Ein separater Bericht für die planmäßigen und ungeplanten Arbeitsstunden ist erst in der Enterprise Edition von EAM möglich. Zusätzlich sollte für diese Kennzahl ein Bericht angelegt werden.

Darstellung: Anlagenkennzahlen

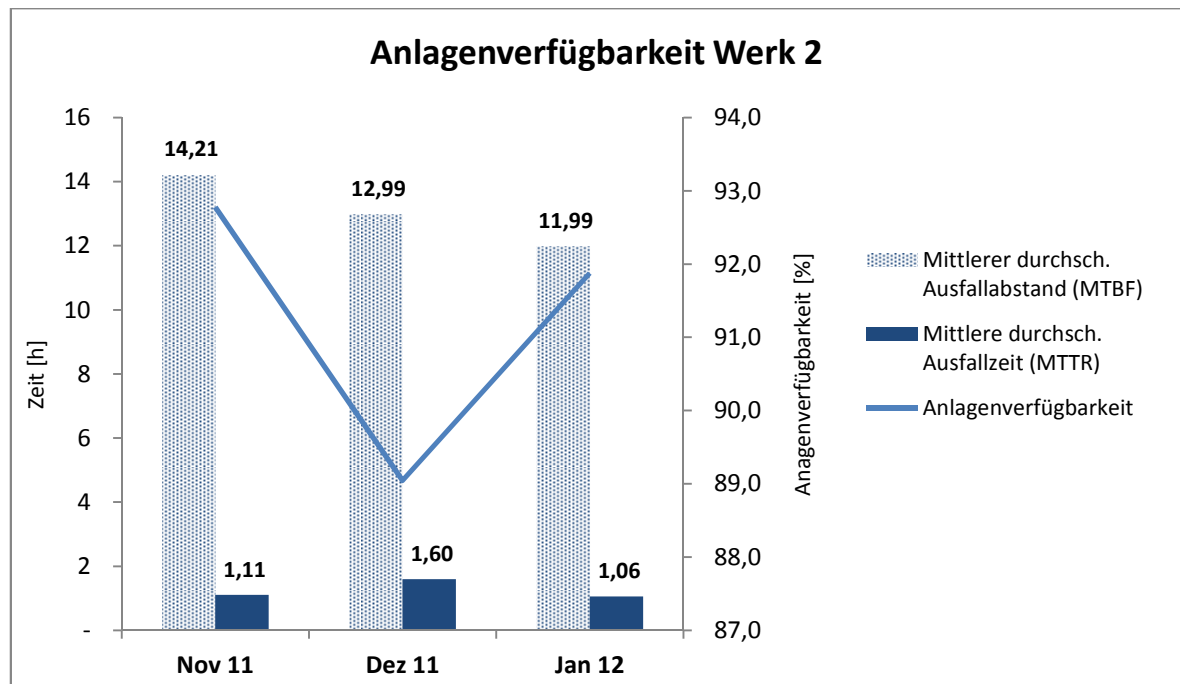


Abbildung 7-12: Anlagenverfügbarkeit Werk 2

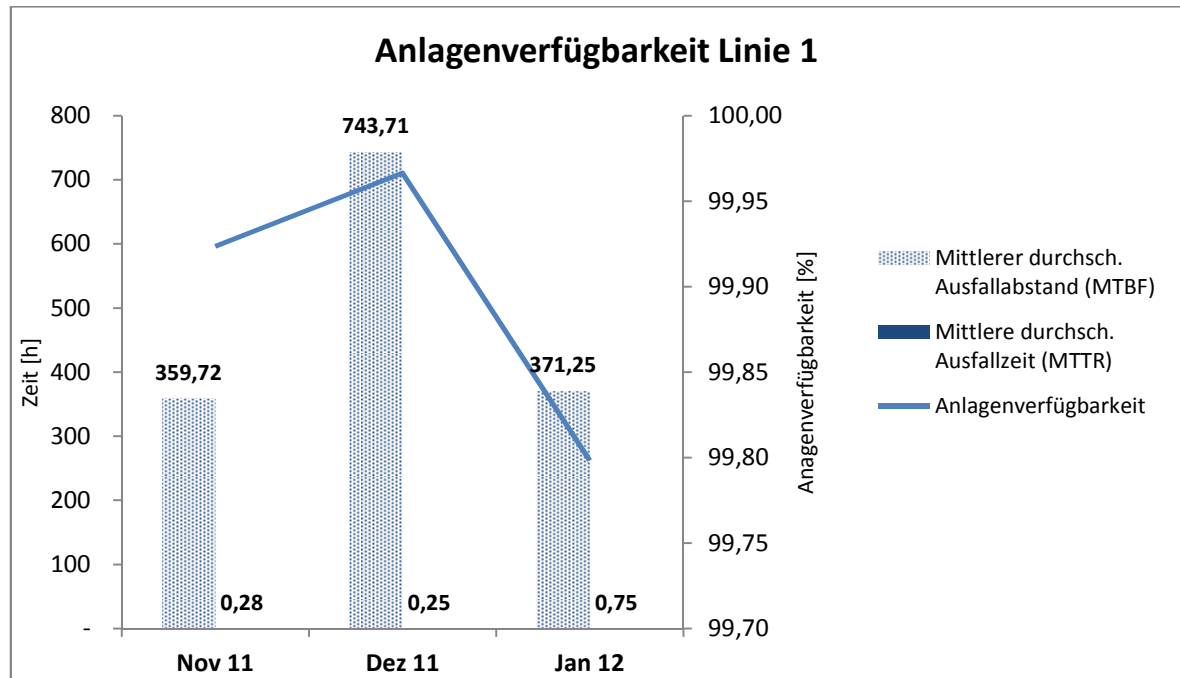


Abbildung 7-13: Anlagenverfügbarkeit Linie 1

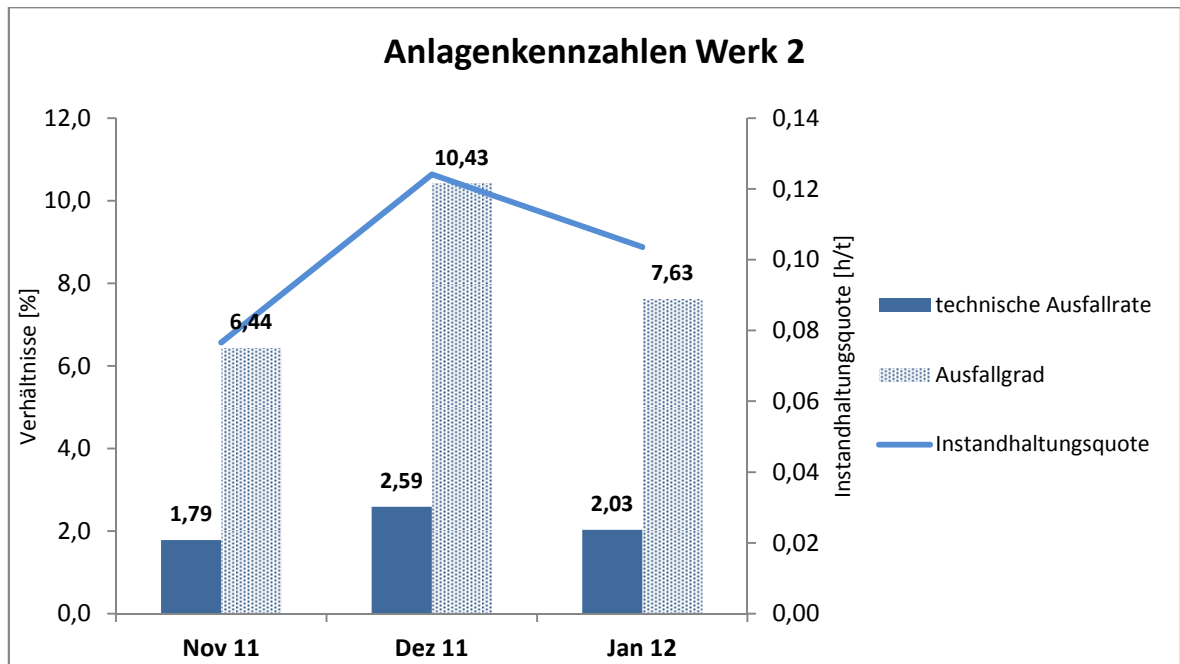


Abbildung 7-14: Anlagenkennzahlen Werk 2

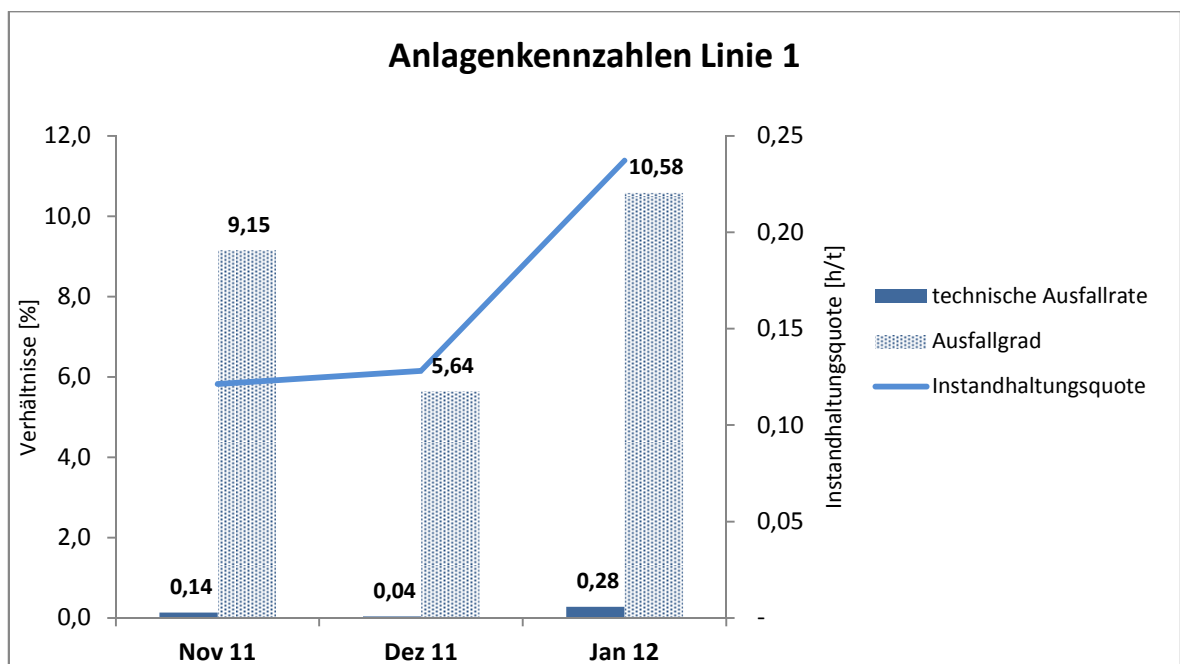


Abbildung 7-15: Anlagenkennzahlen Linie 1

7.2 AUSBLICK, WELCHE DATEN NOCH ERFASST WERDEN MÜSSEN

Anhand der im vorherigen Kapitel aufgeführten Beispiele ist zu erkennen, dass noch einige Daten nicht die erforderliche Qualität aufweisen. Eine genaue und kontinuierliche Erfassung der Basiszahlen stellt an dieser Stelle die Grundlage für die Umsetzung dieser Kennzahlen und deren Wertung dar. Von den 24 ausgewählten Kennzahlen können 11 Kennzahlen komplett gebildet und ausgewertet werden. Für die 13 übrigen Kennzahlen gilt es, die noch benötigten Basiszahlen zu ermitteln.

Um diese restlichen Kennzahlen bilden zu können, ist es notwendig, dass folgende Schritte noch abgearbeitet werden:

1. Für jeden Techniker ist ein Stundensatz in EAM zu hinterlegen.
2. Das Upgrade auf die Enterprise Version von EAM muss erfolgt sein.
3. In der Artikeldatenbank müssen alle Preise für die jeweiligen Artikel eingetragen sein.
4. Fremdleistungen müssen im IPS-System auf den jeweiligen Arbeitsauftrag gebucht werden.
5. Für jede Tätigkeit ist ein Arbeitsauftrag in EAM anzulegen, auf den dann die benötigte Arbeitszeit gebucht werden kann.

Selbst wenn diese Daten alle zum Zeitpunkt der Bearbeitung dieser Arbeit im System vorhanden gewesen wären, hätten, aufgrund des eingeschränkten Berichtswesens in der Business Edition von EAM, nicht alle Basiszahlen beziehungsweise Kennzahl direkt in EAM ermittelt werden können. Aus diesem Grund ist das Upgrade auf die Enterprise Edition nötig, um dieses Konzept auch umsetzen zu können.

Mit dem Upgrade auf die Enterprise Edition von EAM, dass eine höhere Version dieses Softwarepaketes darstellt, sollte eine für die Klemme AG angepasste Erfassung und Auswertung der verschiedenen Kennzahlen umsetzbar sein. Diese Version bietet dem Benutzer eine individuelle Gestaltung von Berichten, Filtern und Benutzeroberfläche n. Durch diese Freiheiten könnte zum Beispiel umgesetzt werden, dass jeder Nutzer nach dem Login in das System, die für ihn relevanten Kennzahlen einsehen kann. Der Startbildschirm in der Enterprise Version kann vom Nutzer selbst angepasst werden. Zurzeit ist es in der Business Edition nur möglich auf eine kleine Menge vordefinierter Auswertungen zurückzugreifen, bei denen es keine Möglichkeit gibt, um diese, zum Beispiel nur für ein bestimmtes Werk, abbilden zu können.

Um den Stand der Umsetzung möglichst genau überprüfen zu können, sollte jeden Monat die Übereinstimmung zwischen den Instandhaltungskosten aus dem Bericht der Buchhaltung und aus EAM verglichen werden (siehe Tabelle 7 1 auf Seite 84 mit dem Beispiel für Werk 2). Erst, wenn dieser Wert bei 100 % liegt, kann gesagt werden, dass alle Daten im System eine, für dieses Konzept anwendbare Qualität, aufweisen. Zusätzlich

müssen aber auch die im ersten Abschnitt aufgeführten Punkte abgearbeitet sein und es muss eine längere Betrachtung der Kennzahlen erfolgen. Wenn diese Kriterien erfüllt sind, kann ein aussagekräftiges internes Benchmarking betrieben werden und vielleicht könnte mit einem entsprechenden Benchmarking-Partner ein externes Benchmarking durchgeführt werden.

Tabelle 7-1: Vergleich Instandhaltungskosten Werk 2

Monat:	November 2011	Dezember 2011	Januar 2012
Instandhaltungskosten EAM	32.097,43 €	10.935,46 €	27.956,52 €
Instandhaltungskosten Buchhaltung	308.800 €	272.000 €	Noch nicht bekannt
Übereinstimmung EAM zu Buchhaltung	<i>10,39 %</i>	<i>4,02 %</i>	-

8 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Grundlagen des Benchmarking und der Balanced-Scorecard erarbeitet. Darauf aufbauend wurden verschiedene Kennzahlen gebildet und den Perspektiven der Balanced-Scorecard zugeordnet.

Als Grundbaustein für die Einführung des erarbeiteten Kennzahlensystems sollen die erstellten Formblätter dienen, auf denen alle wichtigen Informationen vermerkt sind, wie unter anderem die Bezugsquellen der Basiszahlen, die Berechnung und Wertung der Kennzahl und das Intervall der Erhebung dieser Kennzahl.

Aufgrund der Einschränkungen der EAM Business Edition war es nicht möglich, das Konzept komplett in das Instandhaltungsmanagement-System einzubinden. Es gestaltete sich sehr schwierig an die benötigten Daten für die Basiszahlen, anhand von vorhandenen Berichten in EAM, zu kommen. Aus diesem Grund konnte nur ein kleines Beispiel des Kennzahlenkonzeptes in dieser Arbeit aufgeführt werden.

Selbst wenn diese Funktionen schon im Zeitraum der Bearbeitung dieser Arbeit zur Verfügung gestanden hätten, wären die ermittelten Kennzahlen nicht für ein externes Benchmarking geeignet gewesen. Ursache dafür ist unter anderem, die im November 2011 erfolgte Umstellung von MP2 auf EAM, wodurch erst noch die zur Systemumstellung benötigten Daten nachgetragen werden mussten. Nach dieser Maßnahme konnte dann erst eine Einarbeitung der Mitarbeiter in das neue System erfolgen. Weiterhin gilt zu berücksichtigen, dass das System aufgrund seiner Komplexität noch nicht von allen Benutzergruppen im vollen Umfang genutzt werden kann.

Außerdem sind auch die in der Datenbank bereits hinterlegten Daten noch weiter zu pflegen und zu verfeinern, was auch noch einige Zeit in Anspruch nehmen wird. Aber generell sollte einer Umsetzung dieses Konzeptes mit der höheren Version von EAM nichts im Wege stehen. In dieser Version ist nicht nur die Berichtsgestaltung offener, sondern auch die allgemeine Handhabung des Systems, somit wird eine erweiterte Gestaltungsfreiheit in EAM zur Verfügung stehen.

Eine weitere Bearbeitung der Daten in Excel war gleichfalls notwendig, um die ausgewählten Kennzahlen bilden zu können. Bei der Klemme AG ist ein Upgrade von der EAM Business Edition auf die höhere Version (EAM Enterprise Edition) für dieses Jahr geplant. Mit dieser Änderung sollen auch die Berichte zur Ermittlung der benötigten Basiszahlen erstellt werden. Wenn möglich, sollen so die ausgewählten Kennzahlen auch direkt im System errechnet und abgebildet werden können.

Diese Arbeit bildet mit ihrem Inhalt eine entscheidende Grundlage zur Umsetzung dieses Kennzahlensystems, und sie soll als Grundlage für die Einführung einer qualitativ hochwertigeren Bewertung im Bereich der Instandhaltung in der Firma Klemme AG dienen.

LITERATUR

Bücher:

- [AuWSc1998] August-Wilhelm Scheer: Neue Märkte, neue Medien, neue Methoden – Roadmap zu agilen Organisation – Heidelberg: Physica-Verlag, 1998
- [GeiSl2001] Geibig, Karl-Friedrich; Herber, Slaghuis: Der Instandhaltungs-Berater – 12. Akt./Erg.-Lieferung – Köln: TÜV-Verlag GmbH Unternehmensgruppe TÜV Rheinland/Berlin-Brandenburg, 1992
- [MatKu2010] Matyas, Kurt: Instandhaltungslogistik Qualität und Produktivität steigern - 4. überarbeitete Auflage – München / Wien: Hanser Verlag, 2010
- [RötAd2009] Rötzel, Adolf: Instandhaltung – eine betriebliche Herausforderung – 4., aktualisierte Auflage – Berlin / Offenbach: VDE Verlag GmbH, 2009
- [SieKe2008] Gunnar Siebert; Stefan Kempf: Benchmarking: Leitfaden für die Praxis – 3. Auflage – München: Carl Hanser Verlag, 2008
- [WarHa1992] Warnecke, Hans-Jürgen: Handbuch Instandhaltung Band 1 Instandhaltungsmanagement – 1. Auflage – Köln: Verlag TÜV Rheinland GmbH, 1992

Normen / Richtlinien:

- [DIN31] Norm DIN 31051 Grundlagen der Instandhaltung
- [VDI28] VDI-Richtlinie VDI 2893 Auswahl und Bildung von Kennzahlen für die Instandhaltung

Internet:

- [Bando] Bandow, Gerhard <->: Balanced Scorecard und Benchmarking in der Instandhaltung. URL: http://www.competence-site.de/downloads/e9/15/i_file_3307/bandow_scorecard.pdf, verfügbar am 15.01.2012
- [DUDEN] Bibliographisches Institut GmbH<->: Duden online URL: <http://www.duden.de>, verfügbar am 30.01.2012
- [FinCh] Finanzchef 2011 <finanzchef@nic-media.de>: 5. Arten des Benchmarkings. URL: <http://www.finanzchef.de/31-0-C+5+Arten+des+Benchmarking.html>, verfügbar am 07.12.2011

- [GfM] GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH
<mailbox@maschineendiagnose.de>: Kompendium – Instandhaltungsstrategien. URL: <http://www.maschinendiagnose.de/kompendium-instandhaltungsstrategien.html>, verfügbar am 07.12.2011
- [KöhTh] Köhler, Thorsten <thorsten.koehler@fleckenstein-koehler.de>:
Zukunftsweisende Instandhaltungsstrategien und modernes Instandhaltungsmanagement. URL: http://www.fleckenstein-koehler.de/downloads/Praesentation_Instandhaltung.pdf, verfügbar am 12.01.2012
- [KrMuRaRe] Krüger, Kathrin; Muszalik, Chris; Rabe, Angela; Rebe, Juliane<->:
Balanced Scorecard - angewandt an einem selbst gewählten Beispiel.
URL:
http://www.muszalik.com/Publikationen/Hausarbeiten/Balanced_Scorecard/Balanced_Scorecard_angewandt_an_einem_fiktiven_Unternehmen.pdf,
verfügbar am 15.01.2012
- [MCP] MCP Deutschland GmbH <office@mcpeurope.de>: Instandhaltungs-Kennzahlen 3. URL: <http://www.mcpeurope.de/service/kennzahlen/>,
verfügbar am 20.02.2012

ANLAGEN

Teil 1	A-1
Teil 2	A-9
Teil 3	A-15
Teil 4	A-21
Teil 5	A-30

ANLAGEN, TEIL 1

Übersicht über die Basiszahlen

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung		
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk	Klemme AG
BZ-01	Anzahl aller offenen Aufträge im betrachteten Monat	Stk.	Bildet die Anzahl der planmäßigen und ungeplanten Arbeitsaufträge im betrachteten Monat mit Berücksichtigung des Überhangs aus dem Vormonat ab.	EAM BE => Filter aller geplanten, überhängenden u. ungeplanten Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel => weiter Bearbeitung der Daten und Unterteilung nach Kostenstellen und Filter Überhang Januar => exportiert in Excel => Weiterbearbeitung der Daten und Unterteilung je Kostenstelle (für Linien, Teigerei, Verpackung) oder Standort (für Werke)	3-1	X			X	X	
BZ-02	Anzahl der Störungen:	Stk.	Stellt die Gesamtanzahl von technischen Störungen im Betrachtungszeitraum dar.	EAM BE => Filter aller abgeschlossenen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => exportiert in Excel => Weiterbearbeitung der Daten und Unterteilung nach Kostenstellen und Filterung nach dem Arbeitsauftragstyp Störung => Summe der Arbeitsaufträge je Kostenstelle	4-1 4-2	X		X	X	X	
BZ-03	Anzahl erledigter Aufträge im betrachteten Monat	Stk.	Ist die Anzahl der im Betrachtungszeitraum abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge.	EAM BE => Filter aller abgeschlossenen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => exportiert in Excel => Weiterbearbeitung der Daten und Unterteilung nach je Kostenstelle (für Linien, Teigerei, Verpackung) oder Standort (für Werke)	3-1	X			X	X	
BZ-04	Anzahl erledigter n. VI Aufträge im betrachteten Monat	Stk.	Diese Basiszahl beinhaltet alle, in einem Betrachtungszeitraum abgeschlossenen Arbeitsaufträgen, die nicht der vorbeugenden Instandhaltung dienen.	Siehe BZ-03 => in Excel nur Filter für Arbeitsauftragstyp auf alle nicht vorbeugenden Maßnahmen (Umbau, Fehlerbehebend, Störung, Einsatz Fremdfirma)	3-3	X			X	X	
BZ-05	Anzahl erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat	Stk.	Bei dieser Anzahl handelt es sich um alle Arbeitsaufträge, die der vorbeugenden Instandhaltung im betrachteten Monat dienen.	Siehe BZ-03 => in Excel nur Filter für Arbeitsauftragstyp auf vorbeugende Instandhaltung	2-4	X			X	X	

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung		
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk	Klemme AG
BZ-06	Anzahl Mitarbeiter je Werkstatt	Stk.	Bildet die Anzahl der in einer Werkstatt operativ tätigen Mitarbeiter ab. (Techniker, Werkstattleiter und Geringfügig Beschäftigte)	EAM BE => Bericht über Schichtpersonal gefiltert nach Abteilung (z.B. Abteilung Werk 2)	2-4	X				X	
BZ-07	Anzahl offener n. VI Aufträge im betrachteten Monat	Stk.	Mit dieser Basiszahl werden alle Arbeitsaufträge ausgedrückt, die nicht der vorbeugenden Instandhaltung dienen und deren Abschluss im betrachteten Monat erfolgen sollte. Weiterhin sind offene Arbeitsaufträge aus dem Vormonat zu berücksichtigen.	Siehe BZ-01 => in Excel nur Filter für Arbeitsauftragstyp auf alle nicht vorbeugenden Maßnahmen (Umbau, Fehlerbehebend, Störung, Einsatz Fremdfirma)	3-4	X			X	X	
BZ-08	Anzahl offener VI Aufträge im betrachteten Monat	Stk.	Anzahl der planmäßigen Arbeitsaufträge, die der vorbeugenden Instandhaltung dienen. Es werden die für den Betrachtungszeitraum planmäßigen Arbeitsaufträge und die noch nicht erledigten aus dem Vormonat zusammengerechnet.	Siehe BZ-01 => in Excel nur Filter für Arbeitsauftragstyp auf vorbeugende Instandhaltung	3-3	X			X	X	
BZ-09	Ausfallzeit der Anlage	h	Diese Zeit beinhaltet alle Ausfallzeiten, die auf technische Störungen an der Anlage zurückzuführen sind. Sie entspricht den ungeplanten Arbeitsstunden.	EAM BE => Filter aller abgeschlossenen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => exportiert in Excel => weitere Bearbeitung der Daten und Unterteilung nach Kostenstellen und Filterung nach dem Arbeitsauftragstyp Störung => Summe der Ausfallzeit je Kostenstelle (für Linien, T eigerei, Verpackung) oder Standort (für Werke)	4-4			X	X	X	
BZ-10	SOLL-Betriebszeit der Anlage	h	Die SOLL-Betriebszeit der Anlage stellt die für eine Anlage geplante Produktionszeit dar. Diese kann zum Beispiel durch Störungen zu einer starken Abweichung zwischen der SOLL- und IST - Betriebszeit führen.	Information von Werkleiter einholen(Produktionsplan) => CSB	4-4 4-5	X		X	X	X	

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung		
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk	Klemme AG
BZ-11	Budget (IST)	€	Dies sind alle Kosten, die im Bereich der Instandhaltung für Fremdleistungen, Personal, Großprojekte und Material anfallen. Als Bezugsquelle für diese Basiszahl dienen die monatlichen Abschlussberichte.	Monatsbericht der Buchhaltung	1-1			X		X	
BZ-12	Budget (SOLL)	€	Das SOLL-Budget stellt im Gegensatz zum IST-Budget, die für den Instandhaltungsbereich geplanten Kosten innerhalb eines Betrachtungszeitraumes dar.	Monatsbericht der Buchhaltung	1-1			X		X	
BZ-13	Erzeugte Menge (Produktionsmenge)	Stk.	Bei der erzeugten Menge handelt es sich um die von einer Produktionslinie produzierte Menge in Tonnen.	Tabelle der Produktionsmenge (Absatzmenge) von Frau Weber aus der EDV-Abteilung => Filtern nach Werk und Kostenstelle möglich => Es ist die gesamte Summe der Produktionsmenge der Linien für die Verpackung, Teigerei und für das Werk zu nehmen.	1-2 4-6	X		X	X	X	
BZ-14	Fremdleistungskosten EAM	€	Dieser Wert bildet alle Kosten für von Fremdfirmen durchgeführte Instandhaltungs-tätigkeiten ab. Die Kosten für eine Fremdfirma bestehen aus den Material- und Lohnkosten, zusätzlich könnten aber auch Kosten für Anfahrt und/oder Unterkunft hinzukommen.	EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“	1-4	X		X	X	X	
BZ-15	planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden	h	Umfasst alle Arbeitsstunden, die für planmäßige Arbeitsaufträge, wie vorbeugende Instandhaltung, fehlerbehebende Maßnahmen und Verbesserungen aufgewendet wurden.	EAM BE => Filter aller geplanten abgeschlossenen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel => weitere Bearbeitung der Daten und Unterteilung nach Kostenstellen => Berechnung der Mannstunden (benötigtes Personal mal geschätzte Arbeitszeit) => Summe dieser Zeit je Kostenstelle oder Werk	2-1 3-6 3-8 4-5 4-6	X	X		X	X	

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung		
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk	Klemme AG
BZ-16	Gesamt Instandhaltungskosten	€	Dies sind alle Kosten, die im Bereich der Instandhaltung für Fremdleistungen, Personal, Großprojekte und Material anfallen. Als Bezugsquelle für diese Basiszahl dienen die monatlichen Abschlussberichte.	Monatsbericht der Buchhaltung	1-2	X		X	X	X	
BZ-17	Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage EAM	€	Die gesamten Instandhaltungskosten der Anlage beinhalten alle Kosten, die unter dem Punkt „Gesamt Instandhaltungskosten“ genannt werden. Als Bezugsquelle dienen hier aber die im Instandhaltung-Management System hinterlegten Kosten.	EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“	1-3 1-4 1-5	X		X	X	X	
BZ-18	Gesamtarbeitsstunden EAM	h	Es handelt sich, um die in EAM gesamten gebuchten Arbeitsstunden für einen bestimmten Betrachtungszeitraum.	EAM BE => Filter über Störstunden des betrachteten Monats => andere Stunden werden noch nicht gebucht.	2-3 3-5 3-6 3-7	X		X	X	X	
BZ-19	Gesamtarbeitsstunden Pauschale	h	Bei diesen Arbeitsstunden sollen die effektiven „Mannstunden“ einer Werkstatt ermittelt werden. . .	Die Berechnung erfolgt folgendermaßen: Gesamtarbeitsstunden Pauschale= (Anzahl der Arbeitstage im Monat*8 h Arbeitszeit*Anzahl der Techniker in der Werkstatt)+(8 Arbeitstage*8h Arbeitszeit*Anzahl der GFB's)	2-1		X			X	
BZ-20	Gesamtpersonal	-	Diese Basiszahl umfasst alle Mitarbeiter aus der Instandhaltung, Produktion, Verwaltung und Versand.	Personalabteilung	2-5			X		X	X

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung		
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk	Klemme AG
BZ-21	IH-Aufträge abgeschlossen	Stk.	Stellt die Gesamtanzahl geschlossener und offener Arbeitsaufträge für geplante sowohl als auch für ungeplante Instandhaltungsmaßnahmen in einem Betrachtungszeitraum dar.m.	siehe BZ-03	2-2	X				X	
BZ-22	IH-Aufträge gesamt	Stk.	Stellt die Gesamtanzahl von alle abgeschlossenen und offenen Arbeitsaufträgen (ungeplante und planmäßige) im Betrachtungszeitraum dar.	siehe BZ-01	2-2	X				X	
BZ-23	IH-Personalkosten EAM	€	Ist der Bestandteil der Lohn- und Gehaltskosten des Eigenpersonals im Bereich der Instandhaltung.	EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“	1-3	X		X	X	X	
BZ-24	IH-Stunden offen aus Vormonat	h	Dies sind die gesamten, geschätzten Arbeitsstunden von planmäßigen und ungeplanten Arbeitsaufträgen, die bis zum betrachteten Monat nicht abgeschlossen wurden.	EAM BE => Filter Überhang Januar => Export in Excel => weitere Bearbeitung der Daten und Unterteilung nach je Kostenstelle (für Linien, Teigerei, Verpackung) oder Standort (für Werke	2-4	X				X	
BZ-25	Materialkosten EAM	€	Die Materialkosten umfassen alle im Betrachtungszeitraum angefallenen Kosten für Ersatzteile, Hilfs- und Betriebsstoffe.	EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“	1-5	X		X	X	X	

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung		
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk	Klemme AG
BZ-26	MTBF	h	Ist der mittlere durchschnittliche Ausfallabstand.	EAM BE => Durchschnittliche Zeit zwischen Ausfällen => je Werk und nur über das Objekt für eine Linie möglich und unterteilt nach Ausfallcodes	4-3			X	X	X	
BZ-27	MTTR	h	Ist die mittlere durchschnittliche Ausfallzeit.	über Berechnung möglich (BZ-31/BZ-2)	4-3			X	X	X	
BZ-28	Anzahl Mitarbeiter in der Instandhaltung	-	Bei Betrachtung des IH-Personalanteils in Bezug auf die Klemme AG wird hierfür die gesamte Anzahl der Mitarbeiter im Bereich Technik eingesetzt.	Personalabteilung oder über EAM	2-5			X		X	X
BZ-29	Summe der störungsfreien Zeit	h	Ist die Summe der Zeit zwischen den verschiedenen Ausfällen unter Berücksichtigung der ungeplanten Arbeitsstunden. Es wird nur der Zeitpunkt der Erfassung von Störungen in EAM hinterlegt, so müssen zusätzlich die ungeplanten Arbeitsstunden abgezogen werden. Ansonsten wäre dieser Abstand, nur von einem Zeitpunkt der Erfassung zum nächsten und die Ausfallzeit würde nicht berücksichtigt werden.	EAM BE => Filter aller ungeplanten (Störungen) Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel=>Summe der Zeit zwischen den Ausfällen	4-1			X	X	X	
BZ-30	Überstunden	h	Ist die Zeit, die über der normalen Arbeitszeit anfällt und in EAM gebucht wurde.	EAM BE => Bericht täglich gearbeitete Stunden Stundentyp U => Filter nur nach Abteilung nicht nach Linie	2-3			X	X	X	

Basiszahl Nr.	Basiszahl	Einheit	Bedeutung	Quelle	Kennzahl	Abbilden			Betrachtung	
						monatlich	je Quartal	jährlich	Linie	Werk
BZ-31	Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden)	h	Die Basiszahl „ungeplante Arbeitsstunden“ entspricht den Störstunden, da diese durch unvorhergesehene (nicht planbare) Ausfälle einer Anlage verursacht werden.	EAM => Filter aller abgeschlossenen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => exportiert in Excel => weitere Bearbeitung der Daten und Unterteilung nach Kostenstellen und Filterung nach dem Arbeitsauftragstyp Störung => Summe der Ausfallzeit je Kostenstelle (für Linien, Teigertei, Verpackung) oder Standort (für Werke)	2-1 3-5 3-8 4-2	X	X	X	X	X
BZ-32	Zeit aller offenen VI Aufträge im betrachteten Monat	h	Im Vergleich zur Basiszahl „IH-Stunden offen“, werden hier nur die Arbeitsstunden für vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen (geplante IH) in einem bestimmten Zeitraum erfasst.	siehe BZ-08=> Es muss nur in Excel die geschätzte Arbeitszeit mit der Anzahl des benötigten Personals multipliziert werden. Anschließend die Summe je Kostenstelle und Werk gebildet werden.	3-2 3-8	X			X	X
BZ-33	Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat	h	Den Gegensatz zur vorherigen Basiszahl stellt diese dar. Hier wird die Zeit der abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge der vorbeugenden Instandhaltung ausgezeichnet.	siehe BZ-05=> Es muss nur in Excel die geschätzte Arbeitszeit mit der Anzahl des benötigten Personals multipliziert werden. Anschließend die Summe je Kostenstelle und Werk gebildet werden.	3-7	X			X	X
BZ-34	Stunden für KVP / Umbauten	h	Bei dieser Basiszahl werden alle Arbeitsstunden, die für Umbauten und die Umsetzung von KVP-Projekten anfallen, zusammengefasst.	siehe BZ-04=> Es muss nur in Excel ein Filter für Umbau angelegt werden und dann kann die Summe der benötigten Zeit je Kostenstelle und Werk gebildet werden.	3-2	X			X	X

ANLAGEN, TEIL 2

Kennzahlen Block1: Kostenkennzahlen

Block 1: Kostenkennzahlen		Blatt Nr.: 1-1
Kennzahl: Budgetabweichungsgrad [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Budget (IST)} - \text{Budget (SOLL)}}{\text{Budget (SOLL)}} * 100\%$		
Zähler: Budget (IST) und Budget (SOLL) (siehe Nenner) <i>Dies sind alle Kosten, die im Bereich der Instandhaltung für Fremdleistungen, Personal, Großprojekte und Material anfallen. Als Bezugsquelle für diese Basiszahl dienen die monatlichen Abschlussberichte.</i>		Datenquelle: Monatsbericht der Buchhaltung (Erfolgsrechnung) => Technikkosten
Nenner: Budget (SOLL) <i>Das SOLL-Budget stellt im Gegensatz zum IST-Budget, die für den Instandhaltungsbereich geplanten Kosten innerhalb eines Betrachtungszeitraumes dar.</i>		Datenquelle: Monatsbericht der Buchhaltung (Erfolgsrechnung) => Technikkosten
Betrachtete Anlage:	Werk	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - Gibt die prozentuale Abweichung vom geplanten Budget an - Ein negativer Wert deutet darauf hin, dass das IST-Budget unter dem geplanten liegt - Ein positiver Wert deutet auf eine Überschreitung des geplanten Budgets hin 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte sich um 0% bewegen - Kostenverfolgung - IH-Budgetcontrolling - Aussage über die Instandhaltungsplanung 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Größere ungeplante Ausgaben - Unvorhersehbare Störungen - Kostenplanung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der geplanten Ausgaben - Schwachstellen beheben 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Besondere Vorkommnisse im betrachteten Jahr sind mit aufzuführen 	

Block 1: Kostenkennzahlen		Blatt Nr.: 1-2
Kennzahl: Produktionskennziffer [VDI2893]		Einheit: GE/t
Definition: $\frac{\text{Gesamt Instandhaltungskosten}}{\text{Erzeugte Menge (Produktionsmenge)}} \text{ (je Betrachtungszeitraum)}$		
Zähler: <p>Gesamt Instandhaltungskosten</p> <p><i>Dies sind alle Kosten, die im Bereich der Instandhaltung für Fremdleistungen, Personal, Großprojekte und Material anfallen. Als Bezugsquelle für diese Basiszahl dienen die monatlichen Abschlussberichte.</i></p>		Datenquelle: Monatsbericht der Buchhaltung (Erfolgsrechnung) => Technikkosten
Nenner: <p>Erzeugte Menge (Produktionsmenge)</p> <p><i>Bei der erzeugten Menge handelt es sich um die von einer Produktionslinie produzierte Menge in Tonnen.</i></p>		Datenquelle: Absatzmengenübersicht aus CSB
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich / jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleichen verschiedener Produktionsanlagen - Ziel: z. B. 100 € pro Tonne Produkt 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Nachhaltig sinkende Werte sprechen für eine größere Wirtschaftlichkeit der Instandhaltung. - Hinweise für die Instandhaltungsstrategie - Trendbeobachtung bei Mehrjahresanalysen - <u>Unterlassene Instandhaltung</u> führt <u>nur kurzfristig</u> zu einer besseren Kennziffer 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker und die allg. Produktion	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Größere ungeplante Ausgaben - Produktions-/Absatzmenge 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Planung vorbeugender Instandhaltungsmaßnahmen - Materialkosten wenn möglich senken 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - keine 	

Block 1: Kostenkennzahlen		Blatt Nr.: 1-3
Kennzahl: Personalkostenanteil [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{IH - \text{Personalkosten EAM}}{\text{Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM)}} * 100\%$		
Zähler: IH-Personalkosten EAM <i>Ist der Bestandteil der Lohn- und Gehaltskosten des Eigenpersonals im Bereich der Instandhaltung.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“
Nenner: Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM) <i>Die gesamten Instandhaltungskosten der Anlage beinhalten alle Kosten, die unter dem Punkt „Gesamt Instandhaltungskosten“ genannt wurden. Als Bezugsquelle dienen hier aber die im Instandhaltungs-Management System hinterlegten Kosten.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich / jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - Die IH-Kostenanteile werden in Kombination betrachtet. Unter Berücksichtigung eines vorliegenden IH-Umfangs eignen sich diese Kennzahlen zur Trendbeobachtung hinsichtlich Durchführungskosten und somit zur Erfolgskontrolle bzgl. Eigenleistungseffizienz. 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte ausgewogen sein (je nach Industriezweig zwischen 25% und 90%) - den Anteil der Personalkosten je Auftrag/Anlage/Betrieb zu ermitteln 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung von Aufträgen - Störungen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige Generierung von Aufträgen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - keine 	

Block 1: Kostenkennzahlen		Blatt Nr.: 1-4
Kennzahl: IH-Fremdleistungsanteil [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Fremdleistungskosten EAM}}{\text{Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM)}} * 100\%$		
Zähler: Fremdleistungskosten EAM <i>Dieser Wert bildet alle Kosten für von Fremdfirmen durchgeführte Instandhaltungstätigkeiten ab. Die Kosten für eine Fremdfirma bestehen aus den Material- und Lohnkosten, zusätzlich könnten aber auch Kosten für Anfahrt und/oder Unterkunft hinzukommen.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“
Nenner: Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM) <i>Die gesamten Instandhaltungskosten der Anlage beinhalten alle Kosten, die unter dem Punkt „Gesamt Instandhaltungskosten“ genannt wurden. Als Bezugsquelle dienen hier aber die im Instandhaltungs-Management System hinterlegten Kosten.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich / jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - Fremdleistungskosten = Lohnkosten + Materialkosten + Sonstiges - Anteil der durch Fremdleister ausgeführten Leistungen bezogen auf die IH-Gesamtkosten - Im Bericht als Service bezeichnet 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein (Vgl. verschiedener Industriezweige 5 bis 65%) - Kostenverfolgung - Ermittlung eines Mittelwertes um diesen dann als Basis für die weiteren Berichte zu verwenden 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Fremdfirmen	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Fähigkeiten und Berechtigungen des eigenen Personals - Zur Verfügung stehende Werkzeuge oder Maschine - Generierung von Aufträgen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Anfertigen einer Übersicht welche Firmen sehr oft angefordert werden und dann mit diesen ggf. Preisverhandlungen durchführen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - keine 	

Block 1: Kostenkennzahlen		Blatt Nr.: 1-5
Kennzahl: Materialkostenanteil [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Materialkosten EAM}}{\text{Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM)}} * 100\%$		
Zähler: Materialkosten EAM <i>Die Materialkosten umfassen alle im Betrachtungszeitraum angefallenen Kosten für Ersatzteile, Hilfs- und Betriebsstoffe.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“
Nenner: Gesamt Instandhaltungskosten der Anlage (EAM) <i>Die gesamten Instandhaltungskosten der Anlage beinhalten alle Kosten, die unter dem Punkt „Gesamt Instandhaltungskosten“ genannt wurden. Als Bezugsquelle dienen hier aber die im Instandhaltungs-Management System hinterlegten Kosten.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Grafische Auftragskosten-übersicht pro Kostencode“
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich / jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - Anteil der Materialkosten an den Gesamtkosten - dient zur Verdeutlichung der Kostenstruktur - Aus dem Bericht ist die Summe der Materialkosten und der direkten Materialkosten zu bilden 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein (ca. 35%) - den Anteil der Materialkosten je Auftrag/Anlage/Betrieb zu ermitteln - stark von der Instandhaltungsstrategie abhängig 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Schwund - Generierung von Aufträgen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige Generierung von Aufträgen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - keine 	

ANLAGEN, TEIL 3

Kennzahlen Block 2: Instandhaltung-Ressourcen

Block 2: Instandhaltungs-Ressourcen		Blatt Nr.: 2-1
Kennzahl: Gesamtauslastung [SELBER]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden} + \text{ungeplante Arbeitsstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden Pauschale}} * 100\%$		
Zähler: <p>Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden</p> <p><i>Umfasst alle Arbeitsstunden, die für planmäßige Arbeitsaufträge, wie vorbeugende Instandhaltung, fehlerbehebende Maßnahmen und Verbesserungen aufgewendet wurden.</i></p> <p>Ungeplante Arbeitsstunden</p> <p><i>Die Basiszahl „ungeplante Arbeitsstunden“ entspricht den Störstunden, da diese durch unvorhergesehene (nicht planbare) Ausfälle einer Anlage verursacht werden.</i></p>		Datenquelle: <p>EAM =></p> <p>Filter aller ungeplanten und planmäßigen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat =></p> <p>Export in Excel</p>
Nenner: <p>Gesamtarbeitsstunden Pauschale</p> <p><i>Bei diesen Arbeitsstunden sollen die effektiven „Mannstunden“ einer Werkstatt ermittelt werden.</i></p>		Datenquelle: <p>Berechnung siehe sonstige Anmerkungen</p>
Betrachtete Anlage:	Werk	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	Einmal im Quartal	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren - Excel => Filtern Kostenstellen dann nach Störung (Ausfallzeit ist relevant) => Filter für VI, Umbau, Fehlerbehebend (geschätzte Zeit in Mannstunden ist relevant) 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Es sollte im in der Regel unter 100% sein =>um noch freie Kapazitäten zu haben - Zeigt die Auslastung der Werkstatt anhand der Aufträge 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Werksleiter, Techniker, Instandhaltungsplaner	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Größere ungeplante Ausgaben - Kostenentwicklung neuer Anlagen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der geplanten Ausgaben - Optimales Verhältnis IH-Maßnahmen zu Störungen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Vergleicht den Auftragsbestand mit den verfügbaren Kapazitäten - $\text{Gesamtarbeitsstunden Pauschale} = (\text{Anzahl der Arbeitstage im Monat} * 8 \text{ h Arbeitszeit} * \text{Anzahl der Techniker in der Werkstatt}) + (8 \text{ Arbeitstage} * 8 \text{ h Arbeitszeit} * \text{Anzahl der GFB's})$ 	

Block 2: Instandhaltungs-Ressourcen		Blatt Nr.: 2-2
Kennzahl: Abarbeitungsgrad [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{IH - \text{Aufträge abgeschlossen}}{IH - \text{Aufträge gesamt}} * 100\%$		
Zähler: IH-Aufträge abgeschlossen <i>Ist die Anzahl der abgeschlossenen / erledigten Arbeitsaufträge in einem bestimmten Zeitraum.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller abgeschlossenen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: IH-Aufträge gesamt <i>Stellt die Gesamtanzahl geschlossener und offener Arbeitsaufträge für geplante sowohl als auch für ungeplante Instandhaltungsmaßnahmen in einem Betrachtungszeitraum dar.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller geplanten u. ungeplanten Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Betrachtete Anlage:	Werk	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - IH-Aufträge abgeschlossen => EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen => Anzahl der Aufträge - IH-Aufträge gesamt => EAM Arbeitsauftragsliste => <u>Geplant u. Ungeplant</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => <u>Überhang Vormonat</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (vor dem betrach. Zeitraum) und Auftragsstatus offen => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle => Anzahl der Aufträge 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Sollte sich um einen Wert von 75 bis 90% bewegen, wobei 100% bedeutet, dass alle Aufträge abgearbeitet wurden - Zeigt wie viele Aufträge nicht geschafft wurden → Organisation der Werkstatt 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Werkstattleiter, Techniker, Instandhaltungsplaner	
Beeinflussung durch:	- Generierung von Aufträgen	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Pünktliche Generierung der Arbeitsaufträge - Zeitnahes Austragen der Aufträge nach Abschluss 	
Sonstige Anmerkungen:	- In EAM Berichterstattung vereinfachen => Bericht „Arbeitsauftragsstatistik“ nicht nachvollziehbar	

Block 2: Instandhaltungs-Ressourcen		Blatt Nr.: 2-3
Kennzahl: Überstundenanteil [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Überstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$		
Zähler: Überstunden <i>Ist die Zeit, die über der normalen Arbeitszeit anfällt und in EAM gebucht wurde.</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „täglich gearbeitete Stunden“ Stundentyp U => Filter nur nach Abteilung nicht nach Linie
Nenner: Gesamtarbeitsstunden EAM <i>Es handelt sich, um die in EAM gesamten gebuchten Arbeitsstunden für einen bestimmten Betrachtungszeitraum.</i>		Datenquelle: EAM BE => Filter über Störstunden des betrachteten Monats => andere Stunden werden noch nicht gebucht.
Betrachtete Anlage:		Werk; Linie
Erhebung der Zahl:		jährlich
Abbilden der Zahl:		jährlich
Benutzerhinweise:		<ul style="list-style-type: none"> - <u>Gesamtarbeitsstunden EAM:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle, A.A. Typ, Summe der Ausfallzeit
Zielsetzung/Zielwerte:		<ul style="list-style-type: none"> - Es sollte nicht zu hoch sein - Gibt die Arbeitsbelastung einzelner IH-Gewerke an - Kann Havariefälle aufzeigen
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:		Werkstattleiter, Techniker
Beeinflussung durch:		<ul style="list-style-type: none"> - Havariefälle
Verantwortlicher für die Berichterstellung:		Instandhaltungsplaner
Berichtsempfänger:		Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:		<ul style="list-style-type: none"> - Instandhaltungsplanung und Generierung von Aufträgen
Sonstige Anmerkungen:		<ul style="list-style-type: none"> - Bericht sollte in EAM EE noch auf Kostenstellen bezogen werden.

Block 2: Instandhaltungs-Ressourcen		Blatt Nr.: 2-4
Kennzahl: Arbeitsrückstand [VDI 2893]		Einheit: MA, ^h /Mann
Definition: $\frac{IH - \text{Stunden offen aus Vormonat}}{\text{Anzahl Mitarbeiter je Werkstatt}}$		
Zähler: IH-Stunden offen aus Vormonat <i>Dies sind die gesamten, geschätzten Arbeitsstunden von planmäßigen und ungeplanten Arbeitsaufträgen, die bis zum betrachteten Monat nicht abgeschlossen wurden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter Arbeitsaufträge die noch offen sind aus dem vorherigen Monat => Export in Excel
Nenner: Anzahl Mitarbeiter je Werkstatt <i>Bildet die Anzahl der in einer Werkstatt operativ tätigen Mitarbeiter ab. (Techniker, Werkstattleiter und Geringfügig Beschäftigte)</i>		Datenquelle: EAM => Bericht „Schichtpersonal“ => Unterteilt nach Abteilung => ohne Lehrlinge
Betrachtete Anlage:	Werk	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>IH-Stunden offen aus Vormonat:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; geplantes Startdatum (vor dem betrach. Zeitraum) und Auftragsstatus offen => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle => Summe der geschätzten Arbeitszeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Eine Anstieg dieser Kennzahl ist zu vermeiden - Nach einer GÜ sollte dieser Wert erheblich gesunken sein 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Werksleiter, Techniker, Instandhaltungsplaner	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Größere, ungeplante Ausgaben - Kostenentwicklung neuer Anlagen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der geplanten Ausgaben - Optimales Verhältnis IH-Maßnahmen zu Störungen - 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Gibt den Arbeitsrückstand in Mannstunden (^h/Mann) an 	

Block 2: Instandhaltungs-Ressourcen		Blatt Nr.: 2-5
Kennzahl: IH-Personalanteil [Matyas]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Anzahl Mitarbeiter in der Instandhaltung}}{\text{Gesamtpersonal}} * 100\%$		
Zähler: Anzahl Mitarbeiter in der Instandhaltung <i>Bei Betrachtung des IH-Personalanteils in Bezug auf die Klemme AG wird hierfür die gesamte Anzahl der Mitarbeiter im Bereich Technik eingesetzt.</i>		Datenquelle: Personalabteilung
Nenner: Gesamtpersonal <i>Diese Basiszahl umfasst alle Mitarbeiter aus der Instandhaltung, Produktion, Verwaltung und Versand.</i>		Datenquelle: Personalabteilung
Betrachtete Anlage: Werk, Klemme AG		
Erhebung der Zahl: jährlich		
Abbilden der Zahl: jährlich		
Benutzerhinweise: <ul style="list-style-type: none"> - Erfassung der Basiszahlen erfolgt immer am Ende des jeweiligen Jahres 		
Zielsetzung/Zielwerte: <ul style="list-style-type: none"> - Es sollte ausgewogen sein - Bei einem Wachstum des Unternehmens sollte das IH-Personal mit wachsen (Wert sollte relativ konstant bleiben) 		
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:		Technischer Leiter, Werkstattdleiter, Werksleiter, Personalabteilung
Beeinflussung durch:		- Wachstum des Unternehmens
Verantwortlicher für die Berichterstellung:		Instandhaltungsplaner
Berichtsempfänger:		Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:		<ul style="list-style-type: none"> - Einhaltung der geplanten Ausgaben - Optimales Verhältnis IH-Maßnahmen zu Störungen
Sonstige Anmerkungen: <ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den prozentualen Anteil an Mitarbeitern der Instandhaltung zum Produktionspersonal 		

ANLAGEN, TEIL 4

Kennzahlen Block 3: Instandhaltungs-Strategie

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-1
Kennzahl: Abarbeitung gesamt [Selber]		Einheit: Stk.
Definition: <p style="text-align: center;"> <i>Anzahl aller offenen Aufträge im betrachteten Monat</i> <i>– Anzahl erledigter Aufträge im betrachteten Monat</i> </p>		
Werte: <p style="text-align: center;">Anzahl aller offenen Aufträge im betrachteten Monat</p> <p><i>Bildet die Anzahl der planmäßigen und ungeplanten Arbeitsaufträge im betrachteten Monat mit Berücksichtigung des Überhangs aus dem Vormonat ab.</i></p> <p style="text-align: center;">Anzahl erledigter Aufträge im betrachteten Monat</p> <p><i>Ist die Anzahl der im Betrachtungszeitraum abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge.</i></p>		Datenquelle: EAM => Filter Überhang und planmäßiger Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel EAM => Filter erledigter Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - offene Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => <u>Geplant u. Ungeplant</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => <u>Überhang Vormonat</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (vor dem betrach. Zeitraum) und Auftragsstatus offen => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle => Anzahl der Aufträge - erledigte Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen => Anzahl der Aufträge 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein - Dient als Momentaufnahme 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den Auftragsrückstand in Stück aller Arbeitsaufträge (VI und n. VI) 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-2
Kennzahl: Abarbeitung VI [Selber]		Einheit: h
Definition: $\text{Zeit aller offenen VI Aufträge im betrachteten Monat} \\ - \text{Zeit erledigter VI Aufträge betrachteter Monat}$		
Werte: Zeit aller offenen VI Aufträge im betrachteten Monat <i>Im Vergleich zur Basiszahl „IH-Stunden offen“, werden hier nur die Arbeitsstunden für vorbeugende Instandhaltungsmaßnahmen (geplante IH) in einem bestimmten Zeitraum erfasst.</i> Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat <i>Den Gegensatz zur vorherigen Basiszahl stellt diese dar. Hier wird die Zeit der abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge der vorbeugenden Instandhaltung ausgezeichnet.</i>		Datenquelle: EAM => Filter Überhang und planmäßiger Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel => Filter nach VI EAM => Filter erledigter Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel => Filter nach VI
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - offene Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => <u>Geplant u. Ungeplant</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => <u>Überhang Vormonat</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (vor dem betrach. Zeitraum) und Auftragsstatus offen => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => Summe der geschätzten Zeit - erledigte Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen und A.A. Typ => Summe der geschätzten Zeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein - Dient als Momentaufnahme 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Instandhaltungsplaner, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Personalgespräch (Motivation, Unterstützung notwendig) - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den Auftragsrückstand in Arbeitsstunden von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-3
Kennzahl: Abarbeitung VI [Selber]		Einheit: Stk.
Definition: <p style="text-align: center;"> <i>Anzahl offener VI Aufträge im betrachteten Monat</i> <i>– Anzahl erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat</i> </p>		
Werte: <p style="text-align: center;">Anzahl offener VI Aufträge im betrachteten Monat</p> <p><i>Anzahl der planmäßigen Arbeitsaufträge, die der vorbeugenden Instandhaltung dienen. Es werden die für den Betrachtungszeitraum planmäßigen Arbeitsaufträge und die noch nicht erledigten aus dem Vormonat zusammengerechnet.</i></p> <p style="text-align: center;">Anzahl erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat</p> <p><i>Bei dieser Anzahl handelt es sich um alle Arbeitsaufträge, die der vorbeugenden Instandhaltung im betrachteten Monat dienen.</i></p>		Datenquelle: <p>EAM => Filter Überhang und planmäßiger Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel => Filter nach VI</p> <p>EAM => Filter erledigter Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel => Filter nach VI</p>
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - offene Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => <u>Geplant u. Ungeplant</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => <u>Überhang Vormonat</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (vor dem betrach. Zeitraum) und Auftragsstatus offen => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => Anzahl der Aufträge - erledigte Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen und A.A. Typ => Anzahl der Aufträge 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein - Dient als Momentaufnahme 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Instandhaltungsplaner, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Personalgespräch (Motivation, Unterstützung notwendig) - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den Auftragsrückstand in Stück - Zur Verdeutlichung der Kennzahl 3-2 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-4
Kennzahl: Abarbeitung n. VI [Selber]		Einheit: Stk.
Definition: <i>Anzahl offener n.VI Aufträge im betrachteten Monat</i> <i>– Anzahl erledigter n.VI Aufträge im betrachteten Monat</i>		
Werte: Anzahl offener n. VI Aufträge im betrachteten Monat <i>Mit dieser Basiszahl werden alle Arbeitsaufträge ausgedrückt, die nicht der vorbeugenden Instandhaltung dienen und deren Abschluss im betrachteten Monat erfolgen sollte. Weiterhin sind offene Arbeitsaufträge aus dem Vormonat zu berücksichtigen.</i> Anzahl erledigter n. VI Aufträge im betrachteten Monat <i>Diese Basiszahl beinhaltet alle, in einem Betrachtungszeitraum abgeschlossen Arbeitsaufträgen, die nicht der vorbeugenden Instandhaltung dienen.</i>		Datenquelle: EAM => Filter Überhang und planmäßiger Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel => Filter nach n.VI EAM => Filter erledigter Aufträge im betrachteten Monat => Export in Excel => Filter nach n. VI
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - offene Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => <u>Geplant u. Ungeplant</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => <u>Überhang Vormonat</u>: nach Abteilung; geplantes Startdatum (vor dem betrach. Zeitraum) und Auftragsstatus offen => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ => Anzahl der Aufträge - erledigte Aufträge => EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen; A.A. Typ => Anzahl der Aufträge 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein - Dient als Momentaufnahme und Trendbewertung - Dieser Wert kann etwas höher sein, da Umbaut teilweise mehr Zeit für die Abarbeitung benötigen 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Instandhaltungsplaner, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Personalgespräch (Motivation, Unterstützung notwendig) - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - n. VI = nicht vorbeugende Instandhaltung - Soll den Rückstand in h für nicht VI Aufträge zeigen 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-5
Kennzahl: Reaktive-Maßnahmen <i>[Selber]</i>		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden)}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$		
Zähler: Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden) <i>Die Basiszahl „ungeplante Arbeitsstunden“ entspricht den Störstunden, da diese durch unvorhergesehene (nicht planbare) Ausfälle einer Anlage verursacht werden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller ungeplanten (Störungen) Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: Gesamtarbeitsstunden EAM <i>Es handelt sich, um die in EAM gesamten gebuchten Arbeitsstunden für einen bestimmten Betrachtungszeitraum.</i>		Datenquelle: EAM BE => Filter über Störstunden des betrachteten Monats => andere Stunden können nicht gebucht werden.
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Ungeplante Arbeitsstunden</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ; Summe der Ausfallzeit - <u>Gesamtarbeitsstunden EAM</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle, A.A. Typ, Summe der Ausfallzeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wert sollte möglichst gering sein - Sollte sich mit der Kennzahl der Proaktiven-Maßnahmen die Waage halten - Dient als Momentaufnahme 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den Anteil der Störsunde an den Arbeitsstunden - Zeigt einen Trend und die Wirksamkeit der VI 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-6
Kennzahl: Proaktive-Maßnahmen [Selber]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$		
Zähler: Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden <i>Umfasst alle Arbeitsstunden, die für planmäßige Arbeitsaufträge, wie vorbeugende Instandhaltung, fehlerbehebende Maßnahmen und Verbesserungen aufgewendet wurden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller planmäßigen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: Gesamtarbeitsstunden EAM <i>Es handelt sich, um die in EAM gesamten gebuchten Arbeitsstunden für einen bestimmten Betrachtungszeitraum.</i>		Datenquelle: EAM BE => Filter über Störstunden des betrachteten Monats => andere Stunden können nicht gebucht werden.
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen; A.A. Typ => Anzahl der geschätzten Stunden - <u>Gesamtarbeitsstunden EAM:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle, A.A. Typ, Summe der Ausfallzeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Sollte sich mit den Reaktiven-Maßnahmen die Waage halten - Dient als Momentaufnahme 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den Anteil der Arbeitsstunden für geplante Aufträge zu den Gesamtstunden (in Mannstunden) 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-7
Kennzahl: Verbessernde-Maßnahmen <i>[Selber]</i>		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Stunden für KVP + Umbau}}{\text{Gesamtarbeitsstunden EAM}} * 100\%$		
Zähler: Stunden für KVP / Umbauten <i>Bei dieser Basiszahl werden alle Arbeitsstunden, die für Umbauten und die Umsetzung von KVP-Projekten anfallen, zusammengefasst.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller planmäßigen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel => Filter nach Umbau
Nenner: Gesamtarbeitsstunden EAM <i>Es handelt sich, um die in EAM gesamten gebuchten Arbeitsstunden für einen bestimmten Betrachtungszeitraum.</i>		Datenquelle: EAM BE => Filter über Störstunden des betrachteten Monats => andere Stunden können nicht gebucht werden.
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Stunden für KVP + Umbau</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlusssdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen; A.A. Typ Umbau => Anzahl der geschätzten Stunden - <u>Gesamtarbeitsstunden EAM</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle, A.A. Typ, Summe der Ausfallzeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Betrachtung diese Kennzahl sollte über einen längeren Zeitraum erfolgen - Dient als Momentaufnahme 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeigt den Anteil der Arbeitsstunden für Verbesserungen und Umbauten zu den Gesamtstunden (in Mannstunden) 	

Block 3: Instandhaltungs-Strategien		Blatt Nr.: 3-8
Kennzahl: Störungen zu VI <i>[Selber]</i>		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden)}}{\text{Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat}} * 100\%$		
Zähler: Ungeplante Arbeitsstunden (Störstunden) <i>Die Basiszahl „ungeplante Arbeitsstunden“ entspricht den Störstunden, da diese durch unvorhergesehene (nicht planbare) Ausfälle einer Anlage verursacht werden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller ungeplanten (Störungen) Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat <i>Den Gegensatz zur vorherigen Basiszahl stellt diese dar. Hier wird die Zeit der abgeschlossenen beziehungsweise erledigten Arbeitsaufträge der vorbeugenden Instandhaltung ausgezeichnet.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller planmäßigen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Ungeplante Arbeitsstunden:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ; Summe der Ausfallzeit - <u>Zeit erledigter VI Aufträge im betrachteten Monat</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen und A.A. Typ => Summe der geschätzten Zeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Sollte in der Nähe von 25 % liegen und konstant bleiben über einen längeren Zeitraum 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung der Aufträge - Strategieumsetzung 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitnahes Schließen der abgeschlossenen Arbeitsaufträge in EAM 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Bewertung der Instandhaltung in Bezug auf den Zeitaufwand 	

ANLAGEN, TEIL 5

Kennzahlen Block 4: Anlagenkennzahlen

Block 4: Anlagenkennzahlen		Blatt Nr.: 4-1
Kennzahl: Mittlerer \emptyset Ausfallabstand MTBF [VDI 2893]		Einheit: h
Definition: $\frac{\text{Summe der störungsfreien Zeit}}{\text{Anzahl der Störungen}}$		
Zähler: Summe der störungsfreien Zeit <i>Ist die Summe der Zeit zwischen den verschiedenen Ausfällen unter Berücksichtigung der ungeplanten Arbeitsstunden. Es wird nur der Zeitpunkt der Erfassung von Störungen in EAM hinterlegt, so müssen zusätzlich die ungeplanten Arbeitsstunden abgezogen werden. Ansonsten wäre dieser Abstand, nur von einem Zeitpunkt der Erfassung zum nächsten und die Ausfallzeit würde nicht berücksichtigt werden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller ungeplanten (Störungen) Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel=> Summe der Zeit zwischen den Ausfällen
Nenner: Anzahl der Störungen <i>Stellt die Gesamtanzahl von technischen Störungen im Betrachtungszeitraum dar.</i>		Datenquelle: EAM => Anzahl der Störungen im Betrachteten Monat
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	jährlich	
Abbilden der Zahl:	jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Summe der störungsfreien Zeit:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ Störung; Summe der Zeit zwischen den Störungen (Bezug auf Abschlussdatum) - <u>Anzahl der Störungen:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ Störung; Anzahl der Aufträge 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Durchschnittliche Laufzeit einer Anlage zwischen den Ausfällen, Sollte möglichst hoch sein 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Häufigkeit der Störungen - Wie schnell werden Mängel behoben 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Wirksamkeit von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Aussage über die Effizienz der Instandhaltung 	

Block 4: Anlagenkennzahlen		Blatt Nr.: 4-2
Kennzahl: Mittlere \emptyset Ausfallzeit (MTTR) [VDI 2893]		Einheit: h
Definition: $\frac{\text{Ungeplante Arbeitsstunden (Störsstunden)}}{\text{Anzahl der Störungen}}$		
Zähler: Ungeplante Arbeitsstunden (Störsstunden) <i>Die Basiszahl „ungeplante Arbeitsstunden“ entspricht den Störsstunden, da diese durch unvorhergesehene (nicht planbare) Ausfälle einer Anlage verursacht werden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller ungeplanten (Störungen) Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: Anzahl der Störungen <i>Stellt die Gesamtanzahl von technischen Störungen im Betrachtungszeitraum dar.</i>		Datenquelle: EAM => Anzahl der Störungen im Betrachteten Monat
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	jährlich / monatlich (für Werke)	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Ungeplante Arbeitsstunden</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ Störung; Summe der Ausfallzeit - <u>Anzahl der Störungen</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ Störung; Anzahl der Aufträge 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Gemittelte Zeit zur Behebung einer Störung - Sollte möglichst klein sein 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter und Techniker	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Viele kleine Störungen - Havarien 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Wirksamkeit von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Durchschnittliche Ausfallzeit pro Störung 	

Block 4: Anlagenkennzahlen		Blatt Nr.: 4-3
Kennzahl: Anlagenverfügbarkeit [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{MTBF}{MTBF + MTTR} * 100\%$		
Zähler: MTBF <i>Ist der mittlere durchschnittliche Ausfallabstand. Diese Basiszahl stellt auch gleichzeitig eine Kennzahl dar, mit deren Hilfe die Anlagenverfügbarkeit ermittelt werden kann.</i>		Datenquelle: Kennzahl 4-1
Nenner: MTBF (siehe Zähler) / MTTR <i>Ist die mittlere durchschnittliche Ausfallzeit. Es handelt sich bei der MTTR-Zeit ebenfalls um eine Kennzahl, mit deren Hilfe eine Aussage über die Verfügbarkeit einer Anlage gemacht werden kann</i>		Datenquelle: Kennzahl 4-2
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	jährlich	
Abbilden der Zahl:	jährlich	
Benutzerhinweise:	- Keine Ermittlung dieser Kennzahl in EAM nötig	
Zielsetzung/Zielwerte:	- Es ist ein relativ hoher Wert gewünscht > 85% - Ein Wert von 100% ist nur schwer zu erreichen	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Beeinflussung durch:	- Anzahl der Störungen - Ausfallzeit durch Störungen	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	- Umsetzung und Wirksamkeit von vorbeugen - den Instandhaltungsmaßnahmen	
Sonstige Anmerkungen:	- Kennzahl, die den Grad der Nutzungsfähigkeit einer Anlage beschreibt	

Block 4: Anlagenkennzahlen		Blatt Nr.: 4-4
Kennzahl: technische Ausfallrate [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Ausfallzeit der Anlage}}{\text{SOLL} - \text{Betriebszeit der Anlage}} * 100\%$		
Zähler: Ausfallzeit der Anlage <i>Diese Zeit beinhaltet alle Ausfallzeiten, die auf technische Störungen an der Anlage zurückzuführen sind. Sie entspricht den ungeplanten Arbeitsstunden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller ungeplanten (Störungen) Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: SOLL-Betriebszeit der Anlage <i>Die SOLL-Betriebszeit der Anlage stellt die für eine Anlage geplante Produktionszeit dar. Diese kann zum Beispiel durch Störungen zu einer starken Abweichung zwischen der SOLL- und IST-Betriebszeit führen.</i>		Datenquelle: Produktionsplanung => CSB
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	jährlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Ausfallzeit der Anlage</u>: EAM Arbeitsauftragsliste => Geplant u. Ungeplant: nach Abteilung; geplantes Startdatum (im betrach. Zeitraum) => exportiert in Excel => Filter nach Kostenstelle und A.A. Typ Störung; Summe der Ausfallzeit 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Anteile der Störsunden zur geplanten Produktionszeit - Sollte möglichst klein sein 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker, Werksleiter	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Produktionsaufträge 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung und Wirksamkeit von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Wenn Störungen hoch → ist diese Kennzahl auch hoch → und es wird mehr Zeit für Wartung benötigt. - Gibt den Anteil der technischen Ausfallzeit gegenüber der Betriebszeit der Anlage an 	

Block 4: Anlagenkennzahlen		Blatt Nr.: 4-5
Kennzahl: Ausfallgrad [VDI 2893]		Einheit: %
Definition: $\frac{\text{Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden}}{\text{SOLL} - \text{Betriebszeit der Anlage}} * 100\%$		
Zähler: Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden <i>Umfasst alle Arbeitsstunden, die für planmäßige Arbeitsaufträge, wie vorbeugende Instandhaltung, fehlerbehebende Maßnahmen und Verbesserungen aufgewendet wurden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller planmäßigen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: SOLL-Betriebszeit der Anlage <i>Die SOLL-Betriebszeit der Anlage stellt die für eine Anlage geplante Produktionszeit dar. Diese kann zum Beispiel durch Störungen zu einer starken Abweichung zwischen der SOLL- und IST-Betriebszeit führen.</i>		Datenquelle: Produktionsplanung => CSB
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen; A.A. Typ => Anzahl der geschätzten Stunden 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Es sollte aber eine Betrachtung über einen längeren Zeitraum erfolgen, um diesen Zielwert genau festzulegen (ca. 15%) 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker, Werksleiter	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung von Arbeitsaufträgen - Produktionsaufträgen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Schnelle und gute Umsetzung von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - Stellt die Instandhaltungsstunden der Betriebszeit gegenüber 	

Block 4: Anlagenkennzahlen		Blatt Nr.: 4-6
Kennzahl: Instandhaltungsquote [Matyas]		Einheit: h/t
Definition: $\frac{\text{Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden}}{\text{Erzeugte Menge (Produktionsmenge)}}$		
Zähler: Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden <i>Umfasst alle Arbeitsstunden, die für planmäßige Arbeitsaufträge, wie vorbeugende Instandhaltung, fehlerbehebende Maßnahmen und Verbesserungen aufgewendet wurden.</i>		Datenquelle: EAM => Filter aller planmäßigen Arbeitsaufträge für den jeweiligen Monat => Export in Excel
Nenner: Erzeugte Menge / Produktionsmenge <i>Bei der erzeugten Menge handelt es sich um die von einer Produktionslinie produzierte Menge in Tonnen.</i>		Datenquelle: Produktion o. Absatzmengen Tabelle aus CSB
Betrachtete Anlage:	Werk; Linie	
Erhebung der Zahl:	monatlich	
Abbilden der Zahl:	monatlich	
Benutzerhinweise:	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Planmäßig abgeschlossene Arbeitsstunden:</u> EAM Arbeitsauftragsliste => nach Abteilung; Abschlussdatum => in Excel exportieren => Filter nach Kostenstellen; A.A. Typ => Anzahl der geschätzten Stunden 	
Zielsetzung/Zielwerte:	<ul style="list-style-type: none"> - Zur Ermittlung eines Zielwerte bzw. Grenzwertes, muss eine längere Betrachtung dieser Kennzahl erfolgen 	
Personen, Abteilungen, die die Kennzahl beeinflussen:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter, Techniker, Werksleiter, Verkauf	
Beeinflussung durch:	<ul style="list-style-type: none"> - Generierung von Arbeitsaufträgen - Produktionsaufträgen 	
Verantwortlicher für die Berichterstellung:	Instandhaltungsplaner	
Berichtsempfänger:	Technischer Leiter, Instandhaltungsplaner, Werkstattleiter	
Maßnahmen für eine positive Entwicklung:	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung und Wirksamkeit von vorbeugenden Instandhaltungsmaßnahmen 	
Sonstige Anmerkungen:	<ul style="list-style-type: none"> - keine 	

SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Halle / Saale, den 01.03.2012

Marcus Bohne